
Verh.
Geol. S.A.
1913

1913.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1913.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1913.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. **Hofbuchhandlung**

I. Graben 31.



N°. 1. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 28. Jänner 1913.

Inhalt: Jahresbericht für 1912. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1912.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Ehe wir in die Tagesordnung der heutigen Sitzung eintreten, ist es geziemend, des großen Verlustes zu gedenken, welchen unser erlauchtes Kaiserhaus durch den gestern erfolgten Tod

Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Rainer

erlitten hat. Es ist aber nicht nur geziemend, sondern wir folgen dem Bedürfnis einer tiefen Empfindung, wenn wir der Trauer Ausdruck geben, welche dieser Todesfall auch in unserem Kreise hervorgerufen hat. Die große Teilnahme, welche die Nachricht von diesem Ereignis bei der Bevölkerung dieser Stadt ausgelöst hat, ist der deutlichste Ausdruck der Sympathien, welche der verstorbene Prinz durch sein huldvolles, von edelster Humanität erfülltes Wesen sich allseitig zu erwerben gewußt hat. Speziell aber die künstlerischen und die wissenschaftlichen Kreise Wiens haben Ursache, die Lücke zu beklagen, welche für sie das Ableben des Erzherzogs bedeutet, der allen kulturellen Bestrebungen stets sein wärmstes Interesse entgegenbrachte und der den Vertretern dieser Bestrebungen auch persönlich stets das größte Wohlwollen gezeigt hat.

Auch unserer Anstalt ist jenes Interesse zu Teil geworden. Verschiedene Besuche unserer Sammlungen in den ersten Jahren unserer Tätigkeit und die uns auszeichnende Gegenwart des Erzherzogs gelegentlich unseres 25jährigen Jubiläums gaben dafür äußerlich Zeugnis. Aber auch noch später wurden wir und unsere Fachgenossen

dem Dahingeschiedenen, den wir übrigens seit dem Jahre 1862 in der Liste unserer korrespondierenden Mitglieder führten, zu unmittelbarem Dank verpflichtet. Ist er es doch gewesen, welcher vor noch nicht ganz zehn Jahren durch die gnädige Übernahme des Protektorats über den hier stattgehabten internationalen Geologenkongreß dieser unserer Veranstaltung nicht bloß besonderen Glanz verliehen, sondern auch durch seinen Einfluß in vielfacher Beziehung zum Erfolge verholfen hat.

Liebe, Achtung und Anhänglichkeit wollen verdient sein. Der verstorbene Erzherzog hat sie bei allen Schichten der Bevölkerung in reichem Maße gefunden und wer immer den Vorzug gehabt hat, mit ihm in direkte Berührung zu kommen, weiß, in wie hohem Grade eine derartige Volkstümlichkeit berechtigt und in den Eigenschaften des hohen Herren begründet gewesen ist. Diese Liebe, diese Achtung und diese Anhänglichkeit werden dem Verewigten über das Grab hinaus erhalten bleiben und auch wir werden dem edlen Prinzen die verehrungsvollste Erinnerung bewahren und sein Andenken hochhalten.

(Die Versammlung hat sich bei den ersten Worten des Redners erhoben und hört diese Ansprache stehend an.)

An der Spitze des Berichtes über die unsere Anstalt betreffenden Angelegenheiten und Vorgänge, welche für das abgelaufene Jahr 1912 zu erwähnen sind, mögen wie im Vorjahre die Personalangelegenheiten Erwähnung finden.

Dabei sei zunächst festgestellt, daß in unserer obersten Leitung sich diesmal kein Wechsel vollzogen hat. Die Persönlichkeiten in dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, von deren Einflußnahme unsere Geschicke abhängig und auf deren Wohlwollen wir angewiesen sind, haben nicht gewechselt und es unterliegt keinem Zweifel, daß in dem gegebenen Falle eine derartige Stabilität den Interessen des Instituts nur vorteilhaft sein kann.

In unserem Verband selbst haben sich allerdings verschiedene Änderungen ergeben, die hier vermerkt werden müssen. Dieselben beziehen sich zunächst vielfach auf Beförderungen oder Auszeichnungen.

Ich gedenke hier vor allem des Ministerial-Erlasses vom 21. Februar 1912, mit welchem Bergrat Dreger zum Chefgeologen und Dr. Trener zum Adjunkten an der Anstalt befördert wurden, während Herrn Eichleiter mit demselben Erlasse definitiv die Leitung des chemischen Laboratorium übertragen wurde, welche Funktion derselbe seit dem Abgange des Herrn v. John bereits interimistisch ausgeübt hatte. Gleichzeitig erfolgte die Einrückung des Dr. Hinterlechner in die systemisierte Stelle eines Geologen der VIII. Rangsklasse, in welcher Rangsklasse der Genannte vorher nur ad personam eingereiht erschien. Auch die Herren Dr. Beck und Dr. Vetters wurden in ihren früher nur ad personam verliehen gewesenen Stellungen in der

X. Rangsklasse definitiv und ebenfalls gleichzeitig wurden die bisherigen Volontäre Dr. Hackl und Dr. Götzinger zu Praktikanten an der Anstalt ernannt.

Mit einem Erlaß vom 30. März wurde der Zeichner Fieß zum Kanzleioffizianten ernannt und mit einem solchen vom 15. Juli der bisherige Aushilfsdiener Felix zum Laboranten an unserem chemischen Laboratorium bestellt, so daß nunmehr der Platz des im Jahre 1911 verstorbenen Laboranten Kalunder wieder besetzt ist.

Ganz am Schlusse des Jahres erhielten wir die Nachricht, daß Dr. Hammer ad personam in die 8. Rangsklasse befördert wurde und den betreffenden Gehalt vom 1. Jänner des jetzigen Jahres ab zu beziehen hat.

Im Zusammenhang mit meinem im vorjährigen Bericht erwähnten Verzicht auf die Funktion eines Prüfungskommissärs an der Hochschule für Bodenkultur stand es, daß Chefgeologe Bergrat Dreger zum Prüfungskommissär daselbst bestellt wurde, da es notwendig schien, die durch mein Zurücktreten offen gewordene Stelle eines solchen Kommissärs nicht lange vakant zu lassen.

Sodann habe ich mit besonderer Befriedigung des Aktes der Allerhöchsten Gnade zu gedenken, durch welchen Herrn Chefgeologen Geyer der Titel eines Regierungsrates und dem Chemiker Herrn Eichleiter der Titel eines kaiserlichen Rates verliehen wurde. (Minist.-Erlaß vom 4. Oktober.)

Eine andere Ehrung wurde unserem leider ganz vor kurzem mit Tod abgegangenen Chefgeologen Friedrich Teller zuteil durch seine Wahl zum wirklichen Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, in welcher Eigenschaft der Genannte durch eine kaiserliche Entschließung vom 31. August bestätigt wurde. Es ist wohl zu beklagen, daß die Hoffnungen, welche die genannte hohe Körperschaft auf die Mirwirkung unseres Chefgeologen gesetzt haben mag, sich nunmehr nicht werden erfüllen können. (Vergl. übrigens betreffs dieses Todesfalles die weiter unten zu gebende Besprechung unserer Verluste.)

Von der Erwähnung der persönlichen Beförderungen, Ernennungen und Auszeichnungen gehe ich auf Allgemeineres über.

Wie schon so oft in früheren Jahren hatten wir auch diesmal Gelegenheit, uns an Veranstaltungen zu beteiligen, welchen wir auf Grund unserer Beziehungen zu den in Frage kommenden Kreisen unser Interesse zuwenden durften.

Bereits im Jänner 1912 wurden wir vom k. k. Handelsministerium aufgefordert, die in dem genannten Monat in Wien tagende Versammlung der internationalen Petroleumkommission durch Delegierte zu beschicken. Diese Versammlung bildete im gewissen Sinne eine Fortsetzung der internationalen Petroleumkongresse, von denen der letzte im Jahre 1907 in Bukarest stattfand, wo ich selbst unsere Anstalt vertreten hatte. Diesmal waren es die Herren Eichleiter und Dr. Petrascheck, welche im Namen unserer Anstalt bei der genannten Versammlung anwesend waren.

Im September fand dann ebenfalls hier in Wien die als allgemeiner Bergmannstag bezeichnete Zusammenkunft statt. Da um diese Zeit unsere Geologen fast sämtlich auf ihren Dienstreisen abwesend

zu sein pflegen, konnte unsere Beteiligung an dieser Tagung leider nicht so zahlreich und lebhaft sein als ich es wohl gern gewünscht hätte. Ich selbst befand mich zu jener Zeit in Schottland, wo ich einer speziellen Einladung folgend dem zu Dundee abgehaltenen Meeting der British Association for the advancement of science beiwohnte, worauf ich im weiteren Verlauf meines Berichtes noch näher zu sprechen komme.

Nicht unerwähnt darf ich hier die unter dem Protektorat Sr. Exzellenz des Herrn Statthalters von Niederösterreich erstandene Frühjahrsausstellung in den Blumensälen lassen, welche die Vertretung des III. Wiener Gemeindebezirkes während des Monats Mai veranstaltet hatte, zu der auch verschiedene wissenschaftliche Institute Einladungen erhalten hatten und an der wir uns gern beteiligten, zumal wir mit dem genannten Bezirk schon durch die Lage unseres Amtsgebäudes in einer gewissen Interessengemeinschaft leben. Den Herren Bergrat Dreger und Dr. Vetters sind wir zu Dank verbunden für die Mühewaltung, der sie sich bei der wohl gelungenen Aufstellung der für diese Ausstellung ausgewählten Objekte unterzogen. Die Anstalt wurde durch die Zuerkennung eines Ehrendiploms von der betreffenden Kommission besonders ausgezeichnet.

Mit besonderer Freude begrüßten wir das 50jährige Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereines der Steiermark, mit welchem wir seit dessen Gründung mancherlei fachliche und persönliche Beziehungen unterhalten haben. Herr Bergrat Dreger vertrat uns bei der im Oktober in Graz abgehaltenen Feier dieses Jubiläums und überreichte dabei unsere Glückwunschadresse. Wir hoffen, daß das gute Einvernehmen, welches bisher unser Verhältnis zu dem genannten Verein bezeichnete, auch in Zukunft fortdauern wird.

Endlich durften wir auch die Academy of Natural Sciences in Philadelphia gelegentlich ihres im März stattgehabten 100jährigen Jubiläums durch ein Glückwunschschreiben begrüßen und unserer Freude über die bisherigen Erfolge dieser Körperschaft Ausdruck geben.

Leider kann ich nicht bloß Angenehmes über das vergangene Jahr berichten und ich muß nun der Verluste gedenken, welche uns in diesem Zeitabschnitt wie vor Abschluß dieses Berichtes noch am Beginn des neuen Jahres betroffen haben.

Herr Otto Fieß hat sich seiner vorher erwähnten, im Berichtsjahre erfolgten Beförderung nicht lange erfreuen können. Am 20. Dezember erlag derselbe einem Lungenleiden, an welchem er, wie es scheint, schon seit einiger Zeit laboriert hatte. Wir verlieren an ihm einen in seinem Fach ausgezeichneten Mann, der seines anspruchslosen und gefälligen Wesens wegen allgemein beliebt, sowie seiner Geschicklichkeit und seines Fleißes wegen von jedermann bei uns geschätzt war. Seine Arbeitskraft wird nicht leicht zu ersetzen sein.

Ganz besonders schwer aber trifft uns ein anderer Verlust, den wir zwar nicht mehr in dem Berichtsjahre, sondern in den ersten Wochen des gegenwärtigen Jahres erlitten haben, dessen Erwähnung aber doch hier unmöglich unterlassen werden kann, wo der tiefschmerzliche Eindruck des betreffenden Todesfalles uns noch völlig

beherrscht. Am 10. Jänner verschied Chefgeologe Dr. Teller, tief betrauert von allen, welche sich der großen Dienste erinnern, welche der Genannte uns, unserer Anstalt und der Wissenschaft geleistet hat. Es wird sich an der Spitze der nächsten Nummer unserer Verhandlungen die Gelegenheit geben, das Nähere über das Ableben unseres langjährigen Kollegen mitzuteilen. Für heute begnüge ich mich mit der Bemerkung, daß seit dem Tode unseres unvergeßlichen Bittner nur wenige Todesfälle in den für die österreichische Geologie und unser Institut sich interessierenden Kreisen eine so lebhafte Teilnahme wachgerufen haben als der hier erwähnte.

Ich füge hier die Liste der anderen Verstorbenen des abgelaufenen Jahres an, welche wegen ihrer Beziehungen zu uns oder zu unserem Fach zu nennen wären, soweit uns eben die betreffenden Daten zur Kenntnis gelangt sind.

Major Clarence Edward Dutton, Mitarbeiter der U. S. Geographical and Geological Survey in Washington, † 4. Jänner in Eaglewood, New Jersey, im 71. Lebensjahre.

Dr. Ernest R. Buckley, Geologe, † 19. Jänner in Chicago, 40 Jahre alt.

Charles Hilbert Wheeler, State Geologist von Missouri und em. Professor an der alten Universität in Chicago, † 30. Jänner im Alter von 75 Jahren.

Dr. George Jarvis Brush, em. Professor der Geologie an der Yale University in Newhaven, Conn., † 6. Februar im Alter von 80 Jahren. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1865.

George Maw, Botaniker und Geologe, † 7. Februar in Kessley (Surrey) in England, 79 Jahre alt.

Prof. Dr. Richard Andree in München, hochverdienter Ethnograph und Geograph, der in weiteren Kreisen namentlich durch den nach ihm benannten Atlas bekannt war, † 21. Februar auf einer Reise von München nach Nürnberg im Alter von 77 Jahren. Vielleicht darf hier daran erinnert werden, daß Andree in seiner Jugend als Hüttenmann in Böhmen tätig gewesen ist.

Ralph S. Tarr, Professor der physik. Geographie und Geologie an der Cornell University in Ithaca, N. Y., † 21. März, 48 Jahre alt.

Pater Vinzenz Gredler, em. Gymnasialdirektor in Bozen, † 4. Mai im Franziskanerkloster in Bozen im Alter von 90 Jahren. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1877.

Dr. Ferdinand Zirkel, em. Professor der Mineralogie und Geognosie an der Universität Leipzig, † 11. Juni in Bonn im 75. Lebensjahre. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1867 [1]). Daß dieser berühmte Petrograph im Anfang seiner Laufbahn in Österreich tätig war und damals auch an unseren Arbeiten teilgenommen hat, mag hier noch einmal besonders hervorgehoben werden.

---

[1]) Siehe den von Bruno Sander verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 9, pag. 235—237.

Dr. Ludwig Ganglbauer, Direktor der zoologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, † 5. Juni in Rekawinkel im 56. Lebensjahre.

Dr. Salvador Calderon, Professor der Mineralogie an der Universität Madrid. Nähere Daten sind mir nicht bekannt.

Chr. Webber Hall, Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Minneapolis. Näheres ist mir unbekannt.

Dr. François Alphonse Forel, Professor an der Universität in Lausanne, † 7. August in Morges, 71 Jahre alt. Der Name dieses hervorragenden Forschers ist bekanntlich auch auf sozialpolitischem Gebiete vielfach genannt worden.

Dr. Rudolf Hoernes, Professor der Geologie an der Universität Graz, † 19. August in Judendorf bei Graz im Alter von 62 Jahren[1]). Ich brauche wohl hier nicht nochmals hervorzuheben, weil das inzwischen in unseren Druckschriften bereits geschehen ist, daß der Verstorbene vor Übernahme seiner Professur unser Mitglied gewesen ist und daß er später mit uns in beständigem Verkehr blieb.

Dr. Otto Krümmel, Professor der Geographie an der Universität Marburg, früher längere Zeit in Kiel, † 13. Oktober in Cöln im Alter von 58 Jahren.

Dr. Ernst Koken, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Tübingen, † 21. November im Alter von 52. Jahren. Der Tod dieses ausgezeichneten Gelehrten, welcher mit uns in mehrfacher Verbindung stand, hat uns sehr nahe berührt.

Franz Gröger, k. k. Oberhüttenverwalter, R. † 12. Dezember in Idria im 83. Lebensjahre. War lange Zeit in Idria tätig, nachdem er seine Berufstätigkeit (so viel ich weiß) in Böhmen begonnen und sodann in Raibl fortgesetzt hatte. Im übrigen hatte er auch Gelegenheit, als Experte mehrere große Reisen zu machen, welche ihn zweimal in die Diamantenfelder Südafrikas sowie auch nach Borneo und Kalifornien führten. Mit den geologischen Kreisen Wiens war er in früheren Jahren vielfach in Verbindung. Durch sein ehrenhaftes Wesen, sowie durch sein anspruchsloses Auftreten hatte er sich allgemeine Achtung und Zuneigung erworben. Korrespondent unserer Anstalt war er seit 1864.

Wir wollen das Andenken der Verstorbenen ehren, indem wir uns von den Sitzen erheben.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die bisherige Einteilung unserer Arbeitskräfte in fünf Sektionen wurde im vergangenen Sommer beibehalten. Ähnlich wie im Vorjahre arbeitete aber Dr. Vetters in der Bukowina durchaus selbständig und stand dabei ohne Zwischenschiebung eines Sektionsleiters un-

[1]) Siehe den Nachruf, welchen Dr. J. Dreger in den Verh. der k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 11, pag. 265—268, veröffentlicht hat.

mittelbar unter der Direktion. Als externe Mitarbeiter fungierten Prof. Kossmat, Bergrat Bartonec, Fräulein Dr. Gerhart und Volontär Dr. Spitz.

Wie bisher in den analogen Fällen gebe ich die folgenden Angaben in möglichstem Anschluß an die Textierung der mir von den einzelnen Herren eingesendeten Berichte.

Die I. Sektion, welche in Böhmen, Mähren und Schlesien sowie in den außeralpinen Gebieten von Ober- und Niederösterreich beschäftigt ist, stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen Prof. Rosiwal. Zugeteilt waren derselben außerdem die Herren Dr. Beck, Dr. Hinterlechner, Dr. Schubert und Dr. Götzinger (letztere drei nur während eines Teiles ihrer Aufnahmszeit). Auch Dr. Petrascheck arbeitete zeitweilig im Bereiche dieser Sektion, wenn auch nicht im eigentlichen Aufnahmsdienst, wie aus den späteren Mitteilungen noch hervorgehen wird. Auch die Arbeiten von Bergrat Bartonec und Dr. Gerhart können an dieser Stelle erwähnt werden.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal setzte die Aufnahme des Kartenblattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) fort.

Seine Begehungen beschränkten sich in diesem Sommer hauptsächlich auf jene Gebiete, welche die nähere Umgebung der Kurstadt Marienbad bilden, bezüglich welcher die Herausgabe einer geologischen Detailkarte im größeren Maßstabe geplant ist.

So wurden namentlich die Höhenzüge südlich und westlich von Marienbad, zum Teil auf Grund neuer Wegkarten, spezieller untersucht und diese Detailarbeiten auch auf jenen Teil des Tepler Hochlandes ausgedehnt, welcher im Osten und Südosten der Stadt die recht kompliziert zusammengesetzte Schieferhülle um den Marienbader Granitkern bildet. Der Mangel an guten Aufschlüssen zwingt hier zu einem engmaschigen Tourennetz von zahlreichen Flurüberschreitungen, um den Anforderungen einer solchen lokalen Detailkartierung gerecht zu werden. In diesem Jahre wurden derart die Gemeindegebiete von Auschowitz, Stanowitz, Wilkowitz, Martnau, Müllestau und zum Teil von Habakladrau untersucht. Später gab die beginnende Bausaison in Marienbad Gelegenheit, eine Reihe temporärer Terrainaufschlüsse im Stadtgebiete zu studieren und für den Entwurf einer geologischen Karte des Marienbader Quellengebietes nutzbar zu machen. Die im gegenwärtigen Winter von seiten des Stiftes Tepl durchgeführte Neufassung des Kreuzbrunnens gab noch Ende Dezember Anlaß zu einer speziellen Reise des genannten Chefgeologen dorthin, um die geologisch-hydrologischen Verhältnisse des Ursprunges dieser wichtigsten der Marienbader Quellen genau zu fixieren.

Im Böhmerwaldanteile des genannten Blattes konnten infolge der ungünstigen Herbstwitterung bloß einige Orientierungstouren unternommen werden, welche wegen der Abschlußarbeiten im nachfolgend genannten Blatte abgebrochen wurden.

Im Blatte Jauernig und Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) gelangte nämlich der kristallinische Anteil der Neuaufnahme im wesentlichen zur Fertigstellung, indem die restlichen Höhenzüge des Reichensteiner Gebirges in den Revieren von Gostitz, Hundorf und Weißwasser

kartiert wurden. Wie schon früher aus den Beobachtungen in der Nachbarschaft hervorging, haben auch diese Gebirgsteile ein quer gegen die Kammrichtung verlaufendes Streichen. Gegenüber der letzten Aufnahme dieser Gebiete (durch v. Camerlander) konnte namentlich die bedeutend weitere Verbreitung des Granits festgestellt werden, welcher in einem ununterbrochenen Durchbruche vom Großen Jauersberg bis an den Gebirgsabbruch bei Hundorf reicht.

Mit Spezialstudien im Diluvialgebiete dieses Blattes wurde Herr Dr. Götzinger beauftragt, damit seine in Ostschlesien gewonnenen Ergebnisse der Diluvialgliederung auch bei der Herausgabe dieses Kartenblattes mitberücksichtigt werden können.

Dr. Karl Hinterlechner arbeitete 45 Tage lang im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wo er die südwestliche Sektion nun ganz, die nordwestliche dagegen etwa zur Hälfte fertig brachte. In seinem Berichte heißt es:

Abgesehen von einzelnen kleineren Ausnahmen hatte man es auch heuer nur mit westlichen Fortsetzungen von bereits in den Vorjahren sichergestellten Gebilden aus dem Bereiche des Zručer Bogens zu tun. Besonders sei bemerkt, daß der rote Zweiglimmergranitgneis, wie er im sogenannten Eisengebirge seinerzeit konstatiert wurde, auch noch in die mittleren Partien der nordwestlichen Sektion des in Rede stehenden Blattes reicht, und zweitens, daß die Phyllite und Phyllitgneise, wie solche in jener Gegend auf Grund älterer Deutungen angegeben werden, bis jetzt nicht gefunden wurden. Es besteht zwar kein Zweifel, daß es im begangenen Gebiete fürs freie Auge phyllitisch, beziehungsweise wenig metamorph aussehende Felsarten gibt, allein es ist ebenso sicher, daß die bis jetzt vorgefundenen derartigen Gebilde ihren Habitus dynamischen Prozessen verdanken. Mit letzteren stehen natürlich auch die oft ganz gesetzlos wechselnden Lagerungsverhältnisse in kausalem Zusammenhange. Deshalb ist selbst die horizontale Lagerung nur als eine zufällige Erscheinung aufzufassen. Mit einer von allem Anfang horizontalen Ebene hat sie nichts zu tun.

Dr. Schubert setzte im Juli, August und September die geologische Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod fort. Am Nordwestrande des Marsgebirges bei Silimau wurde dabei eine kalkige Ausbildung der Marsgebirgssandsteine gefunden, die nebst Orthophragminen und Lithothamnien reichlich Nummuliten enthält. Die hier bisher nachgewiesenen Arten (*N. distans, perforatus, cf. Murchisoni*) lassen mit Sicherheit ein mitteleocänes Alter der sie einschließenden Sedimente erkennen. Im Vereine mit den anderen von ihm in den letzten Jahren im Bereiche dieses Kartenblattes gefundenen mitteleocänen Nummulitenfaunen glaubt Dr. Schubert hiermit wichtige Anhaltspunkte für die Klärung wenigstens der mährischen Flyschfrage gefunden zu haben. Spärliche Funde von Nummuliten und Orthophragminen konnten auch an einigen anderen Punkten des heuer begangenen Gebietes gemacht werden, so bei Kwassitz, Aujezdsko, Wrbka und Lipa.

Sektionsgeologe Dr. Beck widmete nahezu die Hälfte seiner diesjährigen Feldarbeit der Reambulierung der SO-Ecke des Karten-

blattes Mähr.-Weißkirchen, und zwar speziell des Gebietes der mährischen Pforte und des Malinik. Im Zusammenhange damit wurden auch Reambulierungen im Diluvial- und Miocängebiet in den angrenzenden Teilen des Kartenblattes Neutitschein (Bölten—Grafendorf—Fulnek) durchgeführt. Die andere Hälfte seiner Aufnahmszeit verwendete Dr. Beck zur Fortsetzung der Neuaufnahmen in den Kartenblättern Wall.-Meseritsch und Kremsier—Prerau.

Sektionsgeologe Dr. Gustav Götzinger hat auf Blatt Troppau weitere Ergänzungen der früheren Untersuchungen im Bereiche des Diluviums und Tertiärs vorgenommen. Namentlich wurde die Gegend S von Witkowitz und Schönbrunn kartiert, wo insbesondere die Untergrabungsstellen der Oder lehrreiche Aufschlüsse bieten; fluvioglaziale Quarzsande lagern dort unter fluviatilen Karpathenschottern, welches Profil von Zabřech bis in die Gegend von Proskowetz bis zum Kartensüdrand verfolgt wurde. Eine eingehendere Untersuchung erfuhr die Gegend von Wagstadt, wobei zahlreiche höher gelegene Fetzen von fluvioglazialen Sanden und gelegentlichen Schottern über dem Kulm, namentlich W der Stadt, aufgefunden wurden, die für die Quellbildung bedeutsam sind. Von besonderer Wichtigkeit ist nach Götzingers Bericht das Vorkommen von Tertiärtegel im Talboden des heutigen Wagbaches in Wagstadt, so daß also im Wagbachtal eine bereits prätertiäre Furche wieder aufgeschlossen ist.

Ich darf mir wohl erlauben zu sagen, daß sich diese Beobachtung in erfreulicher Weise an die Ergebnisse gleichartiger Natur anschließt, welche ich selbst schon vor längerer Zeit bei meinen Arbeiten in verschiedenen Teilen Mährens und Westgaliziens festgestellt habe.

Durch den Fund von wohl erratischen Quarzgeschieben bei Kiowitz in 380 *m* Höhe erscheint die Westgrenze des nordischen Eislappens im Vergleich zu den bisherigen Aufnahmen etwas nach W verschoben.

Außerdem oblag Dr. Götzinger eingehenden Studien über das Quartär im Bereiche des Kartenblattes Jauernig—Weidenau, zum Teil in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Rosiwal. Es konnte eine reichhaltige Gliederung der betreffenden Gebilde durchgeführt werden, die auf die oft recht komplizierte Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit Schlüsse gestattet. Hierbei erwies sich die Trennung des lokalen vom nordischen, resp. Mischdiluvium hypsometrisch in den Profilen wie auch in regionalem Sinne von großer Bedeutung. An einigen Stellen wurde typischer Geschiebelehm, und zwar als Liegendes des Diluviums nachgewiesen; wichtig sind die ersten Funde von gekritzten Geschieben und die Konstatierung von Stauchungserscheinungen durchs Eis. Bei Sandhübel konnte nach Delta- und Tonbildungen die Existenz eines glazialen Stausees sichergestellt werden; in den Tonen wurden die prächtigsten Faltungen aufgedeckt, die durch Gleitfaltungen, wie sie kürzlich Felix Hahn beschrieb, erklärt werden müssen. Dr. Götzinger beschäftigte sich auch mit dem Studium der morphologischen Verhältnisse des Gebietes. Die deutlich entwickelte Terrassenfläche entlang des Gebirgsabfalles von Weißwasser bis gegen Sörgsdorf wird als Abrasionsterrasse (wegen der Gleichförmigkeit der

Höhen von NW nach SO) wohl des tertiären Meeres gedeutet, da an eine diluviale Terrassenbildung wegen der Spärlichkeit der Diluvialablagerungen nach der Ansicht unseres Gewährsmannes nicht zu denken ist. Einige Wannenformen in der Umgebung von Friedeberg, die nicht erfüllt sind von Sanden und Schottern, obgleich solche Aufschüttungen in der Nähe vorkommen, werden als infolge Eisresteinlagerung ausgesparte Löcher gedeutet.

Fräulein Dr. H. Gerhart hat die von ihr im Gebiet des Blattes Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII) unternommene Arbeit nach ihrer Mitteilung zu Ende geführt und wird sich betreffs der abschließenden Redaktion dieses Kartenblattes mit Prof. F. E. Suess in Verbindung setzen, da der letztere seinerzeit als unser Mitglied die Aufnahme des betreffenden Gebietes begonnen und bereits zur Hälfte ausgeführt hatte. Eine vorläufige Notiz über die von Fräulein Gerhart gemachten Beobachtungen soll demnächst in unseren Verhandlungen erscheinen.

Bergrat Franz Bartonec führte seine Untersuchungen bei Troppau zum Abschluß. Seine freiwillige unentgeltliche Mitarbeiterschaft verpflichtet uns ihm gegenüber zu besonderem Danke.

Die II. Sektion war wie in den Vorjahren in Tirol und Vorarlberg beschäftigt und stand unter der Leitung des Herrn Vizedirektors Vacek. Die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener und Dr. Ohnesorge waren ihr zugeteilt. Dr. v. Kerner hat allerdings nur während eines Teiles seiner Aufnahmszeit im Verbande dieser Sektion gearbeitet, da er außerdem auch im Verbande der V. Sektion beschäftigt war.

Vizedirektor M. Vacek hat die Aufnahmen in Vorarlberg fortgesetzt. Gegenstand der Kartierung waren in diesem Sommer hauptsächlich der nördliche Flyschzug und die Molassezone sowie die in diesem Teile der Voralpen sehr verbreiteten Glazialbildungen.

Im Gegensatze zu der ziemlich gleichmäßigen, dabei durchweg mächtigen Entwicklung des Flysches im Süden des Vorarlberger Kreidegebietes zeigt der Flyschzug, der das Kreidegebiet im Norden einsäumt, große Unregelmäßigkeiten. Insbesondere erscheint derselbe in der Gegend des Durchbruches der Bregenzer Ache bei Egg nahezu ganz unterbrochen, so daß hier die Molasse in nächste Nähe der Kreide gerät. Auch der nördliche Flysch lagert über den verschiedensten, zum Teil sehr tiefen Kreidegliedern unmittelbar auf, liegt also hier ebenso diskordant über der Kreide wie im Süden.

Das gleiche Verhältnis der diskordanten Folge zeigen auch die Molassebildungen zum Flysch. Auffallenderweise fehlt in Vorarlberg die sogenannte „Untere Meeresmolasse“. Auf dem Flysch liegt hier vielmehr unmittelbar ein vorwiegend rot gefärbter Wechsel von groben Konglomeraten und lockeren Mergeln mit seltenen Schmitzen von Pechkohle, also nach allen Merkmalen gleich die „Bunte Molasse“, aus welcher sich nach oben eine an

1000 *m* mächtige Folge von grauen groben Sandsteinen und unreinen Mergeln entwickelt, die der „Oberen Meeresmolasse“ entsprechen. Eine oberste Abteilung bildet sodann noch die „Obere Süßwassermolasse“ des Pfändergebietes, ein Wechsel von mächtigen Nagelfluhbänken mit unreinen, sandigen Mergeln, die im tiefsten Teile des Komplexes (Virtachtobel) Flöze von Braunkohle einschließen.

Große Flächen nehmen im Pfändergebiete sowie im vorderen Bregenzerwalde Glazialschotter ein, welche auf den älteren Karten nicht ausgeschieden wurden. Der Rheingletscher scheint sich hier über die niederen Vorberge weit ausgebreitet zu haben. Tiefer im Gebirge haben außerdem Lokalgletscher streckenweise große Massen von Moränenschutt abgelagert sowie weite Wasserbecken mit geschichteten Schottern ausgefüllt und aufgeebnet. Derartige ebene Schotterfelder, oft mehrfach terrassenförmig abgestuft, spielen besonders in der Gegend von Andelsbuch, Egg, Lingenau, Hittisau eine sehr wichtige Rolle in der Ökonomie des Landes.

Leider war es bei der Ungunst des heurigen Sommerwetters nicht mehr möglich, das etwas abseits liegende Gebiet des Kleinen Walsertales zu absolvieren, dessen Begehung zur Vollendung der Aufnahme von Vorarlberg noch aussteht. Dieser Arbeitsrest sowie einige durch neue Straßen-, Weg- und Hüttenbauten notwendig gewordene Revisionen mußten daher auf den nächsten Aufnahmssommer verschoben werden.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner brachte die geologische Aufnahme der unteren Nord- und Ostabhänge des Steinacher Joches zum Abschlusse. Besonders mühsam gestaltete sich wegen der schwierigen Orientierung in dem dicht bewaldeten Terrain die genaue Kartierung der zahlreichen Vorkommen von Glimmerdiabas, welche von Cornet gut beschrieben, aber nicht kartographisch fixiert wurden und auch auf Frechs Karte des Brennergebietes nicht eingetragen sind.

Ein zweites Arbeitsthema war die genaue Verfolgung der magnetit- und pyritführenden Zone des Verrucano und des Bandes der oft Überzüge von Alaun und Eisenvitriol aufweisenden Carditaschiefer auf der Südseite des Stubaitales. Diese Untersuchung konnte wegen der sehr ungünstigen Witterung des verflossenen Spätsommers nicht zu Ende geführt werden.

Sektionsgeologe Dr. W. Hammer verwendete die ersten zwei Monate seiner Aufnahmszeit dazu, den Nordrand des Bündnerschieferbereiches im Oberinntal in der Gegend von Fiß und Serfaus und im Stubental zu kartieren (südliche Hälfte des Blattes Landeck [Zone 17, Kol. III]). Der achsialen Aufwölbung der basalen Bündnerschiefer sind hier mehrere Schieferzonen vorgelagert, an deren Aufbau sich Verrucano, Trias und die kalkigen —, tonigen und brecciösen „bunten Bündnerschiefer“ beteiligen. Die Kalke und Dolomite der Trias sind in eine Reihe von Klippen aufgelöst, in ähnlicher Weise wie dies weiter westlich der Lias zeigt. In einer der Schieferzonen erscheint von Verrucano umgeben der erzreiche Dolomit von Serfaus und Masner, in welch ersterem ein größerer Bergbau bestanden hat. Der Gebirgskamm vom Hexenkopf zum Schön-

jöchl besteht bereits durchgehends aus den Gneisen der Silvretta; seine Grenze gegen die Bündnerschiefer ist von felsophyrischen Gangbildungen durchzogen.

In der zweiten Hälfte der Aufnahmszeit hemmte die besonders ungünstige Witterung und die vielen Schneefälle den Fortgang der Arbeiten empfindlich. Auf die geplante Kartierung der inneren Ötztaler Ferner mußte verzichtet werden. Es wurde im Radurscheltale (Blatt Nauders [Zone 18, Kol. III]) der mittlere und westliche Teil des kristallinischen Gebietes aufgenommen und die Umgrenzung der großen Granitgneismasse des Glockturms verfolgt. Dann wurde der Rückzug in das tiefer gelegene Gebiet von Landeck angetreten und der Rest der Arbeitszeit für die Kartierung der kristallinen Schiefer zwischen Landeck und Pontlatz benützt. Vom Rande der Kalkalpen bis zu dem der Bündnerschiefer durchquert man da einen allmählichen Übergang von oft granathaltigen Phylliten bis zu Phyllitgneis und Zweiglimmergneisen im Süden. Als ein unerwarteter Befund ergab sich für dieses Gebiet das Vorhandensein zahlreicher Verrucanoreste welche eingekeilt zwischen den Phylliten oder Gneisen stecken und eine Verbindung der Verrucanozone am Südrand der Kalkalpen mit jenen des Bündnerschiefergebietes andeuten.

Sektionsgeologe Dr. Ampferer arbeitete einerseits im Bereiche der NO-Sektion des Blattes Landeck, anderseits im bayrischen Abschnitt des Blattes Lechtal.

Der außerordentlich ungünstige Sommer und Herbst dieses Jahres hinderte vor allem im Hochgebirge den Arbeitsfortschritt ungemein. Dies machte sich besonders im Gebiete von Blatt Landeck ungünstig bemerkbar, wo viele hochgelegene Gebirgsteile gar nicht recht in Angriff zu nehmen waren.

Hier bewegten sich daher die Aufnahmen in der Umgebung von Imst, im Gurgltal, am Tschirgantkamm sowie auf den Terrassen südlich des Inns. In dem Bergsturzgebiete der Weißen Wand konnten außer dem großen postglazialen Bergsturz noch Reste eines älteren Bergsturzes nachgewiesen werden, welche von Grundmoränen unter- und überlagert werden. Südlich der schönen Felsschlucht des Inns zwischen Station Imst und Roppen wurde eine alte Talfurche festgestellt, welche durch Moränen, Schotter und Sande verbaut ist. Der Westabfall des Tschirgants zeigt östlich und südlich von Imst größere tektonische Störungen, die gegenwärtig teilweise durch neue Bergbauversuche besser aufgeschlossen werden und näher studiert wurden.

Als westliche Fortsetzung des Tschirgantgewölbes dürfte nicht der Laagersberg, sondern nur dessen südliche Vorstufe zu betrachten sein. Mehrere interessante Glazialaufschlüsse der Imster Terrassen wurden in Gesellschaft von Geheimrat Dr. Penck und Dr. Lachmann nochmals begangen. Die Kartierung der Nordwestecke von Blatt Lechtal ging wesentlich besser vonstatten, da hier nur niedrigeres Gebirge zu begehen war.

Die Kreideschiefer mit exotischen Geröllen konnten in zwei Strängen bis zum Nordfuß des Roßkopfes im Ostrachtale verfolgt werden. Südwestlich dieses Berges wurde ein schmaler langer Streifen von Buntsandstein entdeckt, der ebenfalls zu den Schubschollen am

Nordrand der Lechtaldecke gehört. Zum näheren Studium der Kreideschiefer wurden dann auch noch in der Umgebung von Tannheim Touren unternommen, an welchen sich auch Prof. Dr. Imkeller beteiligte. Die Tektonik dieses Gebietes ist sehr reich gegliedert und wird meist von Überschiebungen beherrscht, wie weiter östlich schon vor Jahren erkannt wurde.

Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener setzte seine Aufnahme der Adamellogruppe fort. (Blätter: Tione und Mt. Adamello, Zone 21, Kol. III, Storo, Zone 22, Kol. III.) Es gelang ihm auch in diesem Jahre, Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der Tonalitmasse zu gewinnen. In Val d'Arnò wurde eine dritte Lokalität gefunden, wo Raiblerschichten und Hauptdolomit mit Tonalit in Kontakt kommen. Es wurden ferner am Nordabhang der Cima Agosta in Val Breguzzo Hauptdolomit und Rhät in der Kontaktzone entdeckt. Aus demselben Tale, und zwar bei Malga Trivena, hatte Salomon (Die Adamellogruppe, pag. 176 und 357) konglomeratische Varietäten des Grödner Sandsteines mit Geröllen von eigentümlichen Hornblendegesteinen, die „vielleicht älteren, vorpermischen Intrusivgesteinen angehören", beschrieben. Da dieser Autor die betreffenden Gesteine nur auf den Schutthalden sammelte, erschien eine Überprüfung wünschenswert. Es konnte nun konstatiert werden, indem die Gesteine im Anstehenden gefunden wurden, daß sie keine Konglomerate sind, sondern aus Eruptivgängen stammen, die voll von dunklen runden Einschlüssen eines Hornblendegesteins sind und in den Blöcken der Schutthalde, nicht aber im Anstehenden, die Illusion eines Konglomerats ganz gut erwecken können. Ähnliche Gänge wurden übrigens auch im Gebiete des Corno Alto schon vor zwei Jahren beobachtet.

Dr. Theodor Ohnesorge vollendete die Aufnahme der NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S. (Zone 16, Kol. VII), kartierte im Süden der SW-Sektion des Blattes Laufen—St. Johann (Zone 15, Kol. VII) einen 1 *km* breiten und an die vorgenannte Sektion anschließenden Streifen und machte endlich Revisionstouren um der Hohen Salve bei Hopfgarten (Blatt Rattenberg).

Die NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S., welche die tektonisch, bergmännisch und agronomisch sehr interessante Umgebung von Kitzbühel umfaßt, erscheint als solche als geologisches Kartenblatt.

Herr Hofrat Eder, Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, hat sich um diese Karte ein großes Verdienst erworben, indem er sie in seinem Institut und so möglichst billig herstellen läßt. Die Karte dürfte schon im Mai d. J. vollendet sein. Blatt Rattenberg ist gleichfalls schon im Druck.

Unser Museum hat Dr. Ohnesorge um eine Sammlung fast sämtlicher Gesteine der Kitzbühler Alpen in Handstücken bereichert.

Die III. Sektion war wie bisher in den südwestlichen Teilen unserer alpinen Gebiete beschäftigt und stand unter der Leitung des Chefgeologen Dr. Teller. An den Arbeiten derselben beteiligte sich außer dem Genannten noch Chefgeologe Dr. Dreger und als externer Mitarbeiter Prof. Dr. Kossmat. Dem ursprünglichen Auf-

nahmsplan gemäß hätte auch Dr. Petrascheck seine Aufnahmstätigkeit im Wirkungskreise dieser Sektion fortsetzen sollen. Doch wurde derselbe durch seine Arbeit über die Kohlenreserven Österreichs, wovon später noch zu sprechen ist, derart in Anspruch genommen, daß er von seinen Studien in Kärnten diesmal absehen mußte.

Chefgeologe Dr. F. Teller hatte die Aufgabe, die geologische Kartierung der beiden südlichen Sektionen des Blattes Villach und Klagenfurt (Zone 19, Kol. X) nordwärts bis an das Ufer der Drau fortzuführen. Die ungünstigen Witterungsverhältnisse dieses Sommers und eine Erkrankung im letzten Teile der Aufnahmszeit verhinderten Bergrat Teller, diese Aufgabe gänzlich zum Abschluß zu bringen. Es konnten aber seinem Bericht gemäß immerhin beträchtliche Teile des Gebietes kartiert werden. Insofern freilich infolge des Ablebens des Genannten die endgiltige Redaktion des in Rede stehenden Kartenblattes nunmehr anderen Händen wird anvertraut werden müssen, dürfte sich für die Herausgabe der betreffenden Arbeit wohl eine noch längere Verzögerung ergeben als Dr. Teller bei der Abfassung seines Berichtes gemeint hat.

Am kompliziertesten gestalteten sich (nach diesem seinem leider letzten Berichte) die Verhältnisse in dem hügeligen Terrain zwischen Faakersee und Rosegg, in welchem unter den Ablagerungen des Glazialdiluviums und der tertiären Nagelfluhdecke zahlreiche kleine Grundgebirgsinsein zu Tage treten. Dieselben wurden in den älteren Karten als Gailtaler Kalk und Dolomit ausgeschieden. Es ist nun aber von besonderem Interesse, daß die 3—4 *km* weiter im Süden am Fuße der Karawankenkette noch wohl entwickelte Serie silurischer und devonischer Ablagerungen, welche die alten Karten als Gailtaler Schichten zusammengefaßt haben, hier nicht mehr nachgewiesen werden konnte, sondern daß hier bereits jene Schichtfolge herrscht, welche für das Gebiet nördlich der Tonalitlinie charakteristisch ist. Das älteste Schichtglied bildet hier ein typischer Quarzphyllit, wie er zum Beispiel östlich von Frojach am Südufer der Drau und in weithin sichtbaren grauen Felsriffen im Stromstrich der Drau selbst zutage tritt. Daneben lagern in unregelmäßigen Schollen graue und grünliche quarzige Schiefer und bunte, glimmerreiche Tonschiefer, über welchen sodann in größerer Mächtigkeitsentwicklung dunkle, wohlgeschichtete Kalke und Dolomite von triadischem Charakter folgen. Die Schichtfolge erinnert lebhaft an jene bei Radnig nächst Hermagor, also an die Schichtgebilde, die für die Nordseite des Gailtales bezeichnend sind.

Aus dem östlichen Teile des Untersuchungsgebietes, in welchem Feistritz im Rosental als Stützpunkt diente, mögen hier nur zwei neue Beobachtungen hervorgehoben werden: Zunächst die Auffindung von groben Cardita-Oolithen und plattigen Kalken mit einer an die Opponitzer Kalke erinnernden Bivalvenführung nächst dem Gehöfte Olipitz im oberen Bärental, wodurch festgestellt wird, daß der nordalpine Faziesbezirk der Karawankentrias im Sinacher Gupf noch nicht zu Ende geht, sondern das Bärental überschreitet und erst an dem Nordfuße des Matschacher Gupfes in das nördlich der Karawanken gelegene Einbruchsgebiet ausstreicht; sodann die Auffindung von

schwach bestoßenen Bruchstücken von Tonalit in der Tiefe des Bärentales nächst dem Kreuze, an welchem ein Fahrweg zum Olipitz abzweigt. Die Tonalitgeschiebe weisen ihrer Beschaffenheit nach zweifellos auf ein nahegelegenes Ursprungsgebiet hin, wenn es auch bis jetzt nicht möglich war, das Gestein im Bärental selbst anstehend aufzufinden.

Chefgeologe Dr. J. Dreger mußte zunächst einige Wochen seiner diesjährigen Aufnahmszeit dazu verwenden, um im Bereiche des Blattes Radkersburg—Luttenberg ergänzende Touren zu machen, die sich hauptsächlich in der Gegend von Kirchberg, St. Georgen und Klein-Sonntag auf dem Grenzgebiete zwischen den sarmatischen und den thracischen Bildungen erstreckten.

Dann wurde mit der Neuaufnahme des Blattes Wildon und Leibnitz (Zone 18, Kol. XIII) südlich von Graz begonnen und hier vor allem die Untersuchung des südwestlichen Kartenteiles in Angriff genommen. Hier tritt das Sausaler Gebirge sowohl in landschaftlicher als geologischer Beziehung am meisten hervor. Die grünlichgrauen, sehr stark verwitterten und meist recht fein gefältelten Schiefer des Sausal sind mit Diabasgesteinen auf das innigste verknüpft und von devonisch-silurischem Alter.

Solche paläozoische Schiefer setzen sich im Nikolaiberge und in einzelnen durch miocäne Ablagerungen umhüllte Partien über das Laßnitztal hinweg bis in das Gebiet des Kainachtales nach Norden fort. Der Kalkschiefer rückwärts der Kirche in Dobelbad ist wohl schon als ein südlicher Ausläufer des Grazer Devons anzusehen.

Im Norden und Westen sind dem Sausaler Schiefer Kuppen von Leithakalk und Konglomeraten aufgesetzt, welche miocänen Randbildungen in dem ganzen westlichen Kartenteil überhaupt eine hervorragende Rolle spielen. Es sei hier nur auf das bekannte Vorkommen des Nulliporenkalkes der Wildoner Berge (dem Schloßberg und Buchkogel) hingewiesen.

Andere marine Bildungen miocänen Alters erstrecken sich in der Tegel-, Mergel- und Sandsteinfazies von dem Fuße der Koralpe in unsere Gegend hereinragend bis an den Rand des Leibnitzer Feldes und bis gegen Wildon.

Prof. Dr. F. Kossmat berichtet, daß durch seine diesmaligen Begehungen des Isonzotales die noch wünschenswerten Revisionen im Gebiete des Blattes Tolmein zu Ende geführt wurden, so daß nunmehr dieses Blatt zur Publikation gelangen kann. Mehrere Touren erstreckten sich zur Klarstellung einiger tektonischer Fragen über die angrenzenden Teile der Görzer Flyschmulde und galten besonders der Verfolgung gewisser durch Hofrat G. Stache bereits konstatierter Kieselkonglomerate, welche sowohl in dem der westlichen Hochkarstregion aufliegenden Muldenteile, als auch in dem östlich von Görz vor dem Ternowaner Überschiebungsrande befindlichen Abschnitt der Flyschsynklinale weithin zu verfolgen sind. Ihre Lagerung und Verteilung ist ein weiterer Beweis für die tektonische Einheitlichkeit der Görz—Wippacher Flyschregion und damit auch für den engeren Zusammenhang zwischen dem sicher autochthonen Küstenkarst und dem Ternowaner Hochplateau.

Die IV. Sektion, welche in Nieder- und Oberösterreich sowie in Obersteiermark beschäftigt war, stand unter dem Chefgeologen Regierungsrat Geyer. Zu ihr gehörte für einen Teil seiner Aufnahmszeit Dr. Hinterlechner und unser früheres Mitglied Professor Kossmat, der jetzt als externer Mitarbeiter seine in der Gegend von Wr.-Neustadt begonnenen Arbeiten zu Ende geführt hat. Auch der Volontär Dr. Spitz war im Bereich dieser Sektion beschäftigt.

Chefgeologe Georg Geyer setzte die ihm übertragene Reambulierung des Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) in Steiermark gegen Westen fort. Während im Vorjahre die Umgebungen von Hinterstoder, Windischgarsten, Spital und Liezen auf den beiden östlichen Sektionen in den Kreis seiner Begehungen einbezogen worden waren, konnte im Verlaufe des letzten Sommers hauptsächlich die SW-Sektion des Blattes mit dem Ausgangspunkt Mitterndorf revidiert werden.

Zunächst wurde die überaus komplizierte Region des Wurzener Kampels nördlich vom Pyhrnpaß neuerdings eingehend untersucht und dabei ausgedehnte Vorkommen von Haselgebirg und Gips führenden Werfener Schichten in stark gestörter Position zwischen einzelnen Schollen von Lias und Jurakalken angetroffen. Auch in diesem Gebiete weisen mehrere, früher unbekannt gewesene Gosauvorkommen darauf hin, daß die ursprüngliche Anlage jener tiefgreifenden Störungen in die Zeit vor Ablagerung der Oberkreide fallen müsse. Die vom Pyhrn bis gegen Klachau reichende, mehrere Kilometer breite, zwischen den Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges und einem das Ennstal von Wörschach bis Pürgg begleitenden, obertriadischen Riffkalkzug eingebettete Gosauzone von Wörschachwald wird durch einzelne Klippen dieses Riffkalks unterbrochen.

Es zeigt sich nun, daß diese massigen Kalke, welche hier überall die Unterlage des geschichteten Dachsteinkalkes bilden und somit dieselbe Position innehaben wie der Hauptdolomit am Nordabhang des Warschenecks, nach Westen hin allmählich eine dichtere Struktur und lichtere, meist rötliche Farben annehmen, so daß sie in der Gegend von Wörschach, besonders aber nördlich von Mitterndorf, in weiße rotgeaderte oder dichte rötliche Kalke vom Typus des Hallstätter Kalkes übergehen. Nördlich von Mitterndorf stellen sich dann auch schon vielfach Halobienbänke und in den flaserigtonigen weißgelben Hangendkalken *Monotis salinaria Br.* ein, welche bereits die Ausscheidung von karnischen und norischen Hallstätter Kalken erlauben. Am Rabenstein und Krahstein (NO Mitterndorf) werden die rötlichweißen karnischen Hallstätter Kalke von dünnplattigen, knolligwulstigen mergeligen Hornsteinkalken mit einer anisischen Fauna, also Reiflinger Kalken unterlagert, welche ihrerseits wieder durch eine mächtige Dolomitstufe des unteren Muschelkalkes von den hier ziemlich fossilreichen, roten und grünen, oberen Werfener Schichten und deren gipsführendem Haselgebirg getrennt werden.

Eine ganz ähnliche Schichtfolge baut auch den sich westlich anschließenden Röthelsteinstock auf, dem bekanntlich die klassische Fundstelle karnischer Ammoniten auf dem Feuerkogel (Punkt 1622 der Spezialkarte) angehört.

Südlich der Mitterndorfer Senke tritt im Kammergebirge und auf dem Grimming dagegen fast ausschließlich der Dachsteinkalk gebirgsbildend auf, zum Teil bedeckt von Hierlatzkalk und Fleckenmergeln, zum Teil direkt von Klauskalk und Oberalmerschichten. Dieser Dachsteinkalk neigt sich nördlich hinab gegen einen jener Talsenke entsprechenden Aufbruch von Haselgebirge führenden Werfener Schichten, welche wieder die Basis der oben beschriebenen Hallstätter Entwicklung bilden. Hie und da fossilführende Liasfleckenmergel mit Überresten von oberjurassischen Kieselmergeln und Hornsteinkalken (Oberalmerschichten) scheinen transgressiv gelagert das Mitterndorfer Tal auszufüllen, wobei sie teils auf dem Hierlatzkalk des Dachsteingebirges ruhen, teils unmittelbar übergreifen auf die Werfener Schichten und die darüber in mehreren isolierten Kuppen aufragenden Hallstätter Kalke der nordwestlichen Umgebung von Mitterndorf.

Eine reichliche Bedeckung mit Moränen und durch Umwaschung der letzteren entstandenen Terrassenschottern erschwert die Entzifferung dieser wenig zusammenhängende Aufschließungen darbietenden, jedenfalls auch von großen Längsstörungen betroffenen, flachhügeligen Talregion.

Infolge ungemein früh eingetretener Schneefälle mußte die Begehung der Nordwestsektion des Blattes auf das künftige Jahr verschoben werden.

In der zweiten Hälfte seiner Aufnahmszeit arbeitete Dr. Karl Hinterlechner im Bereiche des Blattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII), und zwar im kristallinen Gebiete desselben. Die heurigen Arbeiten bewegten sich vornehmlich im Territorium zwischen den Meridianen von Maria-Taferl und Sarmingstein am linken Donauufer.

Die kristallinen Schiefer, wie da sind Biotitgneis, Cordieritgneis und Amphibolite, sind bis zu einer gewissen Grenze noch als die in mehr oder weniger westlicher Richtung sich fortsetzenden Gebilde des vorjährigen Aufnahmegebietes aufzufassen. Dies gilt zumindest bis zur Talfurche des Großen Isper Baches. Daselbst, beziehungsweise schon in dessen östlicher Nachbarschaft ist nämlich eine tektonische Grenzzone zu konstatieren, denn der ganze Schieferkomplex in diesem Tale, dann westlich und zum Teil auch schon östlich davon streicht auffallenderweise nicht mehr ostwestlich, sondern fast ausgesprochen nordsüdlich mit östlichem statt wie weiter östlich mit südlichem Verflächen.

Der Distrikt nordwestlich von der Linie Persenbeug—Marbach ist (namentlich in der Gegend von der Logia) sehr reich an Gesteinen, die vorläufig als Porphyrite schlechthin benannt werden mögen. Ganggesteine von lamprophyrischem Charakter wurden ebenfalls zahlreich vorgefunden.

Hand in Hand mit den tektonischen Änderungen entlang und westlich vom Isper Bache tritt auch eine petrographisch wesentlich modifizierte Gesteinsverteilung auf. Zum herrschenden Gesteine wird zumindest in der ganzen weiteren Umgebung von Sarmingstein ein grobporphyrischer älterer Granitit, den ein evident jüngerer kleinkörniger Granit durchbricht.

Prof. Dr. Franz Kossmat beendete, wie schon oben angedeutet, durch Revisions- und Ergänzungstouren im Gebiete des Triestingtales die geologische Neuaufnahme der ihm zugewiesenen Voralpen- und Ebenenregion des Blattes Wiener-Neustadt.

Da auch Herr Dr. H. Vetters den Abschnitt des Leithagebirges, welcher noch die Südostecke des gleichen Blattes umfaßt, bereits begangen hat, kann nunmehr die Veröffentlichung der Spezialkarte Wiener-Neustadt in Angriff genommen werden.

Für die besonders komplizierte und theoretisch sehr interessante Umgebung der Hohen Wand dürfte sich nach der Ansicht Dr. Kossmats eine besondere Darstellung im Maßstabe 1:25.000 als zweckmäßig erweisen. Eine Entschließung über diesen Punkt wird natürlich erst später zu treffen sein.

Volontär Dr. Spitz arbeitete an der Neuaufnahme des Blattes Baden—Neulengbach. Es wurden vornehmlich die Kalkketten an der Flyschgrenze zwischen Alland und Altenmarkt begangen. Die genannte Grenze ist hier eine Überschiebung der Kalk- auf die Flyschzone; zwischen beide schalten sich einzelne „Klippen“ von Juragesteinen und auch echt alpine Gosaubildungen ein. Auf den Südrand der ersten Kalkkette legen sich mit deutlicher Transgression Cenoman und Gosau. Das Vorkommen von Gosaugeröllen innerhalb mancher Gosaukonglomerate spricht für mehrfache Wiederholung des Transgressionsvorgangs. Auch die südlich an die Gosauregion grenzende Triasgruppe Taßberg—Hocheck ist durch Grundkonglomerate mit ersterer verbunden.

Die V. Sektion war wie bisher mit Arbeiten in Dalmatien und Istrien beschäftigt. Sie stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen v. Bukowski. Die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Götzinger beteiligten sich für einen Teil ihrer Aufnahmszeit an den betreffenden Untersuchungen, während Dr. Waagen durch seine ganze Aufnahmszeit hindurch im Verbande dieser Sektion tätig war.

Der Chefgeologe G. v. Bukowski war im Frühjahr des verflossenen Jahres mit der Fortsetzung seiner Detailkartierung des von dem Kartenblatte Cattaro umfaßten Terrains beschäftigt. Seine Untersuchungen bewegten sich hauptsächlich in dem südlichen Teil der Cattarenser Župa. Ein besonderes Augenmerk wurde diesmal auf das tektonische Verhalten der die Hochkette bildenden Schuppen, welche bekanntlich vorwiegend aus oberkarbonischen, triadischen und tithonischen Ablagerungen bestehen, gegenüber dem rein kretazisch-eocänen Vorlande gerichtet. Nebstdem bestand eine wichtige Aufgabe darin, in dem letztgenannten Gebiete möglichst genaue Profile aufzunehmen. Über die Resultate der besagten Untersuchungen soll demnächst in unseren Verhandlungen berichtet werden.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner kartierte die schwer zugänglichen Ostabhänge der Svilaja Planina und die Plateaulandschaften zu beiden Seiten der oberen Cetina. Über die gewonnenen Resultate, welche hauptsächlich in einer Erweiterung der bisher spärlichen

Kenntnis über die Entwicklungsart der tieferen dalmatischen Karstkreide bestanden, liegt bereits in Nr. 12 der Verhandlungen ein längerer Reisebericht vor.

Adjunkt Dr. Schubert vollendete im April und Mai die geologische Aufnahme des Blattes Knin, indem er besonders die Grenzgebiete dieses Blattes gegen Bosnien und auch gegen Kroatien beging. Im Gegensatze zu den früheren Annahmen konnten hier Gesteine des oberen und obersten Jura in weiter Verbreitung nachgewiesen werden, die lokal reiche Faunen von Diceraten, *Ptymatis*- und *Itieria*-Formen enthalten.

Von leider wohl nur theoretischem Interesse ist das Vorhandensein von Kohlenbildungen an der Basis der Liaskalke im dalmatinisch-bosnischen Grenzgebiete.

Auf seiner Rückreise aus Dalmatien wurden von dem Genannten in der Umgebung von Weixelburg in Krain einige Orientierungstouren zunächst zum Zwecke von Vergleichen durchgeführt.

Sektionsgeologe Dr. L. Waagen setzte vor Allem seine Begehungen im Kartenblatte Mitterburg—Fianona (Zone 25, Kol. X) fort. Diese Arbeit machte auch in diesem Jahre verhältnismäßig nur langsame Fortschritte, da auch heuer wieder infolge des anhaltenden Regens eine andauernde Überschwemmung des Čepićseegebietes und Arsatales eintrat, was eine erhebliche Malariaepidemie zur Folge hatte. Es mußten daher die Ortschaften in den überschwemmten Gebieten gemieden werden und konnten nicht als Standquartier benützt werden, wodurch Dr. Waagen gezwungen wurde, täglich ausgedehnte Anmärsche zurückzulegen. Dennoch gelang es ihm die NW-Sektion des genannten Kartenblattes zum Abschlusse zu bringen. Die Schichten lagern in dem begangenen Gebiete nahezu horizontal und erscheinen nur wenig und flach verbogen. Da aber auch das Terrain sich im allgemeinen flachwellig erstreckt, so verlaufen die Formationsgrenzen in sehr unregelmäßigen, schwer zu verfolgenden Konturen. Aus diesem Grunde sind auch Profile nur in einigen Schluchten unterhalb Pedena zu beobachten. Die kartographische Tätigkeit beschränkte sich im wesentlichen auf Grenzkorrekturen, nur in der Gegend des Arsatales konnte eine gegen die früheren Annahmen bedeutend ausgedehntere Verbreitung der liburnischen Ablagerungen nachgewiesen werden, wodurch auch eine wesentlichere Veränderung des Kartenbildes herbeigeführt werden wird.

Da Prof. Kišpatić in seiner Publikation über die Insel Sansego mitteilte, daß dort im Innern dieser Insel an einer Stelle der Kreideuntergrund sichtbar sei, was bei der seinerzeitigen Kartierung nicht beobachtet worden war, so wurde im Laufe der diesjährigen Aufnahmezeit auch dort eine Reambulierung vorgenommen, welche ergab, daß allerdings an einigen Stellen sich die Torrenten bis auf die kalkige Unterlage durchgenagt haben, daß aber dieses Sichtbarwerden des Kreidekalkes für das Kartenbild der Insel Sansego nicht weiter von Bedeutung ist. Die Anwesenheit unseres Geologen in der Gegend von Lussinpiccolo wurde dann von diesem des weiteren auch benützt, um gleichzeitig Revisionen auf den Inseln Unie und Canidole piccolo vorzunehmen, da die Arbeit besonders bei Kartie-

rung letzterer Insel seinerzeit durch Ungunst der Witterung sehr beeinträchtigt war.

Sektionsgeologe Dr. Götzinger begann die Kartierung des dalmatinischen Anteils des Blattes Luka—Halapić (Zone 29, Kol. XV), der den Dinaraberg enthält. Die Dinara besteht im Gegensatz zur bisherigen Ansicht nicht durchweg aus Rudistenkalken, die nur den östlichen Teil einnehmen, vielmehr aus liegenderen Schichtgliedern, so aus Plattenkalken mit Ostreen und Nerineen, sogenanntem Chamidenkalk, oolithischen Kalken und Dolomiten mit Hornsteinknollen, welch letzterer Komplex wahrscheinlich dem Tithon entspricht. Im Westteil der Dinara tauchen darunterliegende Fleckenkalke und Dolomite auf, die dem Jura anzugehören scheinen, obgleich einwandfreie Fossilfunde daselbst bisher noch nicht gemacht wurden. Die Dinara bietet eine regelmäßig nach O fallende Schichtfolge dar; jenseits der sie vom Troglavplateau trennenden Uništa draga herrscht dagegen NW-Fallen, so daß sich dazwischen eine Mulde von Rudistenkalken einschieben kann. Die Kartierung führte zur Konstatierung von Störungslinien im NW und SO der Dinara, die in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 8, beschrieben worden sind. Eine Querung der Dinara von W nach O wurde in Gemeinschaft mit Dr. v. Kerner vorgenommen.

Außerdem beschäftigte sich Dr. Götzinger (von Dr. Schubert eingeladen) mit einer Studie über die geomorphologische Entwicklung des Kninsko polje und die Entstehung der Verebnungsflächen um Knin, die von dem Genannten durch fluviatile Erosion erklärt werden, wofür die Auffindung von Quarzgeröllen an mehreren Stellen Beweise lieferte. Es sind dies die ersten Daten über Verebnungsschotter aus Dalmatien und über die Zugehörigkeit der Geschiebe zu den Verebnungen. Auch darüber ist bereits eingehender in Nr. 8 der Verhandlungen berichtet worden.

Wie schon am Eingang dieses Abschnittes angedeutet fanden die in der Bukowina begonnenen Neuaufnahmen außerhalb des Verbandes der fünf Sektionen statt und blieben zunächst nur einer einzelnen Arbeitskraft anvertraut.

Sektionsgeologe Dr. Hermann Vetters setzte dort seine vorjährigen Aufnahmen auf den Sektionen SW und SO des Kartenblattes Kimpolung (Zone 15, Kol. XXXIII) und den Sektionen NW und NO des Blattes Dorna Watra (Zone 16, Kol. XXXIII) fort.

Den größten Teil der verwendbaren Zeit nahmen wieder Detailbegehungen in der Kalkzone und der sogenannten Klippenzone südlich von Kimpolung in Anspruch. Die früher gemachte Beobachtung, daß neben den Serpentin- und Triasklippen auch die Neokomkorallenkalkklippen nur große Blöcke sind, fand weitere Bestätigung. Fraglich bleibt die Blocknatur für das Liasvorkommen in der Valea seaca. Mehrfach wurden auch grobe Konglomerate gefunden, die zum Teil klippenartig auf den Jaspisschichten oder gewissen dunklen, sandigen, bisher als Neokom angesprochenen Schiefern auflagern. Zum Teil sind die Konglomerate in diese Schiefer eingelagert. Im Quellgebiete der Valea

seaca gelang ein Fossilfund, welcher die Entscheidung über die Frage gestatten dürfte, ob die Konglomerate Neokom oder später eingefaltete transgredierende Oberkreide darstellen. Für die fraglichen „Neokom"-schiefer fehlen noch sichere Fossilfunde.

Die älteren Schichtglieder, welche den Südwest- und Nordostsaum der sogenannten mesozoischen Randmulde bilden (Dolomit, Quarzit, kristalline Schiefer) sind durch zahlreiche Verwerfungen und Querstörungen in einzelne Schollen zerlegt, erfordern daher eine nicht wenig detaillierte Begehung. Besonders zeigt der Ostrand in den Talgebieten des Isvor Mal, Pareu Caselor und P. Saudru komplizierte Lagerungsverhältnisse.

Ähnliches gilt schließlich von dem Caprotinenkalk des Rareulgebietes.

Eine größere Anzahl Touren ist daher noch nötig, um über die tektonischen Verhältnisse dieser dicht bewaldeten und nur zum Teil aufgeschlossenen Gebiete etwas Genaueres sagen zu können.

Von der nördlich gelegenen Flyschzone wurde das Gebiet zwischen der Moldowa und Moldowitza, Sadowa- und Dejabach begangen. Die geologischen Verhältnisse sind hier wesentlich einfacher, immerhin etwas weniger einfach als die älteren Karten sie darstellen.

Die langgestreckten WNW—OSO streichenden Faltenzüge zeigen nördlich von Kimpolung in der Gegend des Pareu Corlaţan die Tendenz gegen SSO und S umzubiegen, um erst östlich wieder ins regelmäßige Streichen einzulenken. Die von Uhlig und Paul unterschiedenen Schichtglieder wie Kimpolunger Schiefer, Schipoter Schichten, Magurasandstein, Eisenauer Schiefer und Wamasandstein sind im Gelände meist gut verfolgbar, doch waren noch keine Fossilien zu finden, welche gestatten würden, zu den strittigen Fragen über das Alter mancher dieser Schichtglieder (besonders der Kimpolunger Schiefer) Stellung zu nehmen.

Die Witterungsverhältnisse des heurigen Sommers zwangen zum vorzeitigen Abbruch der Aufnahmen.

Meiner bisherigen Gewohnheit gemäß, der Darlegung unserer Aufnahmstätigkeit in den Jahresberichten einige Mitteilungen über die Tätigkeit unserer böhmischen und galizischen Fachgenossen anzuschließen, will ich auch heute in dem Folgenden die Angaben wiedergeben, welche mir über diese Tätigkeit von seiten einiger hochgeschätzter Kollegen aus den betreffenden Ländern zugekommen sind.

Zunächst sei es mir diesmal gestattet, einen Bericht des Herrn Professors Kulczyński über die Arbeiten eines Teils der galizischen Geologen zur Vorlage zu bringen:

Im Auftrage der Krakauer Akademie der Wissenschaften und des galizischen Landesausschusses wurden Vorarbeiten für eine neue Ausgabe der Blätter: Krakau und Chrzanów des Geologischen Atlasses von Galizien unternommen. Professor J. Jarosz bearbeitet die Fauna des Kohlenkalkes zwecks einer genaueren stratigraphischen Einteilung desselben. In der Trias arbeitete S. Weigner; es wurden mehrere

neue Punkte mit Versteinerungen entdeckt und ausgebeutet. Dr. K. Wójcik studierte die Juraformation. Dr. W. Kuźniar und Dr. J. Smoleński nahmen das Diluvium in Angriff; es wurden ziemlich interessante Tatsachen festgestellt, welche — ebenso wie die bisherigen Resultate des Herrn Jarosz — nächstens in den Publikationen der Akademie der Wissenschaften veröffentlicht werden sollen.

Im Sommer 1912 wurden unter der Leitung und bei Mitwirkung des Herrn Professors Dr. J. Morozewicz detaillierte Untersuchungen auf dem Gebiete der Mineralogie, Petrographie und Geologie des polnischen Anteils der Tatra fortgesetzt: Dozent Dr. S. Kreutz widmete seine Aufmerksamkeit speziell den westlichen Partien des kristallinischen Kerns; W. Pawlica beschäftigte sich mit der Kartographie der nördlichen kristallinischen Insel; Dr. W. Kuźniar studierte vorzugsweise die tektonischen Verhältnisse der hochtatrischen Jura- und Kreideschichten westlich vom Liliowe-Paß. — Infolge des ausnahmsweise ungünstigen Wetters sind die Ergebnisse der Forschungen weniger befriedigend ausgefallen als in dèn vorigen Jahren.

Das produktive Karbon des Krakauer Gebietes wird mit Unterstützung des galizischen Landesausschusses neu bearbeitet. Die Revision der Flora von Jaworzno und Siersza sowie die Bearbeitung der Flora von Brzeszcze und Dziedzice wurde von Dr. B. Rydzewski besorgt, und die betreffenden Publikationen sollen im Laufe des Jahres 1913 erscheinen. Die jüngsten Karbonschichten Galiziens, nämlich diejenigen von Libiąż, welche nach den bisherigen Studienergebnissen dem Stephanien angehören, werden von Professor Dr. J. Grzybowski bearbeitet. S. Weigner hat die Bearbeitung der Fauna des unteren produktiven Karbons, insbesondere desjenigen von Tenczynek und Miękinia vorgenommen; der Abschluß seiner Studien soll im Winter d. J. stattfinden.

Mit Unterstützung der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften hat S. Weigner seine Studien über die Karsterscheinungen in den Jura- und Triaskalksteinen des Krakauer Gebietes fortgesetzt und zu Ende geführt. Die Resultate werden den Gegenstand einer Publikation in den Berichten der genannten Kommission bilden.

Im Laufe des Jahres 1912 wurde von den Industriellen des Borysławer Naphtha-Bezirkes eine geologische Station in Borysław gestiftet und unter die Leitung des Professors Dr. J. Grzybowski gestellt. Der Geologe der Station, Dr. B. Kropaczek, besorgt unter anderen, den praktischen Bedürfnissen der Naphthaindustrie angepaßten Arbeiten auch eine detaillierte geologische Neuaufnahme der Petroleumgebiete von Borysław, Mraźnica, Schodnica und Opaka.

Die Herren: Dr. E. Kiernik, Dr. W. Kuźniar und A. Żmuda haben ihre geologischen und paläontologischen Studien des Diluviums von Ludwinów beendet und eine Monographie desselben dürfte noch vor den Sommerferien 1913 erscheinen.

Die Herren Dr. B. Rydzewski und S. Małkowski haben die fossilreichen Juraablagerungen von Popielany für das Museum der physiographischen Kommission ausgebeutet.

Herr S. Małkowski bearbeitete die Verhältnisse der Dünen einiger Distrikte von Polen.

Über die Arbeiten, welche in dem geologisch-paläontologischen Institut der Universität Lemberg während des Berichtsjahres durchgeführt wurden, hat mir der Leiter dieses Instituts Herr Prof. Dr. Rudolf Zuber die folgenden Angaben gemacht:

Dr. J. Nowak hat in den „Wissenschaftlichen Ergebnissen der Expedition nach dem Sichota-Alin“ (unter Leitung Prof. v. Dunikowskis) zwei Abschnitte selbständig bearbeitet, und zwar: „Grundzüge des Baues des Sichota-Alin-Gebirges“ und „Über miocäne Pflanzenreste aus dem Sichota-Alin“, — beide gedruckt im „Bulletin“ der Krakauer Akademie der Wissenschaften. Ferner befaßte sich Dr. Nowak mit der Fortsetzung seiner monographischen Studien über die Cephalopoden der polnischen Kreide und über die Stratigraphie der Kreide im westlichen Podolien. Für die im Gräfl. Dzieduszyckischen Landesmuseum begonnene „Monographie des Bezirkes Sokal“ bearbeitet Dr. Nowak den geologischen und morphologischen Teil. Zum Zwecke weiterer vergleichender Studien weilte Herr Dr. Nowak in der Zeit vom Oktober bis Dezember 1912 in Wien und befindet sich gegenwärtig in Paris.

Dr. W. Rogala arbeitete weiter im Bereiche der podolischen Kreide und an dem paläontologischen Material, welches Prof. Zuber von seinen Reisen in Südamerika mitgebracht hat. Ferner begann derselbe Geologe spezielle Untersuchungen in den Erdölgebieten der bukowinischen Karpathen.

Dr. F. Stroński befaßte sich mit der weiteren Bearbeitung der podolischen Silur- und Devonfauna.

Dr. B. Bujalski bearbeitet die Cenomanfauna Podoliens.

Herr T. Dybczyński arbeitet an der Fortsetzung seiner bereits im Vorjahre begonnenen Studien über die Cephalopoden des Devons von Kielce (Russisch-Polen).

Herr J. Czarnocki befaßt sich mit der Bearbeitung einer sehr schönen von ihm selbst gesammelten Suite von Korallen und Spongien aus dem Devon von Kielce.

Herr A. Fleszar hat eine sehr interessante Eocänfauna bei Blizne in den westgalizischen Karpathen entdeckt und die ersten Resultate seiner Bestimmungen in einer vorläufigen Mitteilung in der Lemberger Zeitschrift „Kosmos“ publiziert.

Der Institutsleiter Prof. R. Zuber hat in der Zeit vom Juli bis Anfang November 1912 eine abermalige Reise zu den Erdölgebieten Argentiniens ausgeführt und die bereits früher von dort mitgebrachten Sammlungen durch neue Funde bereichert. Das ganze Material wird durch die im Institut beschäftigten Mitarbeiter eingehend studiert und zur Veröffentlichung vorbereitet.

Aus allen diesen Angaben geht hervor, daß auf geologischem Gebiete in Galizien eine sehr intensive Tätigkeit entfaltet wird.

Bezüglich der Arbeiten des Komitees für die Landesdurchforschung von Böhmen habe ich mich wieder an unseren hochgeschätzten Kollegen Prof. Dr. Anton Fritsch gewendet. Derselbe war aber leider nicht in der Lage, allzu Erfreuliches in der erwähnten Hinsicht zu berichten.

Infolge der auf ein Minimum reduzierten Mittel befanden sich die Arbeiten des genannten Komitees nahe an der Sistierung des ganzen Unternehmens.

Angesichts der großen Passiva, die für Druck und Honorare aufgelaufen waren, konnte nur die Arbeit des Dr. Fritsch selbst über die Permformation (in beiden Landessprachen) veröffentlicht werden.

Das große Material aus den cenomanen Rudistenkonglomeraten, das während des niedrigen Wasserstandes des Jahres 1911 im Flußbette der Elbe bei Mlikojed unweit Neratovic erworben wurde, ist zum großen Teil für die Verarbeitung vorbereitet. Dr. Jarosl. Perner arbeitete an dem letzten Bande des Werkes über die Graptoliten.

Binnen kurzem erscheint übrigens ein Bericht über die Tätigkeit des Komitees in den letzten 21 Jahren.

Speziell in bezug auf das nördliche Böhmen liegt mir dann noch eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. E. Hibsch vor. Derselbe berichtet vornehmlich wieder über die Fortschritte der Aufnahmen, welche im Auftrage und mit Unterstützung der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen“ im Maßstab von 1:25.000 durchgeführt wurden.

Von der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges wurde diesem Gewährsmann zufolge im Jahre 1912 Blatt Leitmeritz in Druck gegeben und dürfte im 32. Bande von Tschermaks Min. u. Petrogr. Mitteilungen veröffentlicht werden.

Die Aufnahme von Blatt Salesel der Mittelgebirgskarte ist im verflossenen Jahre durch Herrn Prof. A. Pelikan abgeschlossen worden.

Im Aussiger Stadtmuseum haben die mineralogischen, petrographischen und paläontologischen Sammlungen aus dem Böhmischen Mittelgebirge und dem böhmischen Anteile des östl. Erzgebirges unter der eifrigen Tätigkeit des Kustos Dr. Fritz Seemann eine ziemliche Vollständigkeit erreicht. Deshalb ist im verflossenen Jahre mit umfassenderen Aufsammlungen in den benachbarten Gebieten Deutschböhmens begonnen worden, in Verfolgung des Zieles, die geolog.-min. Abteilung des Aussiger Museums zu einem geolog.-min. Zentralmuseum für das ganze deutsche Nord- und Nordwestböhmen auszugestalten.

Über die Umgebung von Buchau bei Karlsbad ist eine von Herrn Aug. Krehan im Min.-petrogr. Institut der Prager Universität durchgeführte Arbeit mit geologischer Karte im 62. Bande des Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt veröffentlicht worden.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Wie alljährlich habe ich auch diesmal wieder über eine Anzahl von zu verschiedenen Zwecken unternommenen Reisen oder über sonstige Spezialuntersuchungen zu berichten, welche mehr oder weniger außerhalb des Rahmens unserer eigentlichen Aufnahmstätigkeit stattfanden und auch nicht im Zusammenhange mit den durch die Schloenbach-Stipendienstiftung ermöglichten Studien standen. Diese Reisen und Untersuchungen dienten teils rein wissenschaftlichen, teils praktischen Interessen. Einige jener Reisen galten aber auch der Teilnahme an wissenschaftlichen Versammlungen.

Zunächst darf ich hier wohl der von mir in den letzten Tagen des August und im September unternommenen Reise nach Schottland gedenken, welche ich auf Grund einer speziellen von der British Association for the advancement of science ausgegangenen Einladung unternahm, um dem von dieser Association in der ersten Hälfte des September veranstalteten Meeting in Dundee beizuwohnen. Die geologische Sektion dieser Veranstaltung war ziemlich zahlreich und unter anderen auch von einer kleinen Gruppe fremder Geologen besucht, welche ebenfalls besondere Einladungen zu dieser Gelegenheit erhalten hatten. Unsere schottischen Fachkollegen hatten während der Versammlung einige Exkursionen organisiert, an denen ich mich beteiligte. So wurde zum Beispiel die Küste bei St. Andrews und eine Fundstelle von Oldredfischen bei Duredin besucht.

Übrigens besuchte ich schon vor meinem Eintreffen in Dundee von Edinburgh aus in Gesellschaft und unter der liebenswürdigen Führung der Herren Peach und Horne den alten sogenannten Vulkan Arthurs Seat, der sich im Bereiche des baumlosen, als Kings Park bezeichneten Gebietes bei der schottischen Hauptstadt, hinter dem alten Schlosse Holyrood erhebt.

Auch nach dem Meeting fanden Besichtigungen interessanter Lokalitäten statt, wobei ich eine längere von den Herren Peach und Horne nach dem nördlichsten Schottland geführte, leider durch die Ungunst der Witterung etwas beeinträchtigte Exkursion mitmachte. Es wurde den Teilnehmern die Überschiebung gezeigt, welche in der Gegend des Loch Assynt und des Ben More, am Loch Glencoul und am Loch Inver von den schottischen Geologen studiert worden ist. Das Hauptquartier der Partie befand sich während einer Woche in Inchnadampff, einer der wenigen kleinen Ortschaften jener einsamen und menschenarmen Hochlandsgegend.

Welche Anschauung immer die verschiedenen Teilnehmer des Ausfluges über die dabei zur Erörterung gelangten Fragen sich gebildet haben mögen, so konnte doch nur eine Stimme darüber herrschen, daß unsere schottischen Kollegen in jenem nicht eben bequem zu begehenden Gebiet eine wunderbar genaue Arbeit geleistet haben.

Noch vor dem Antritt meiner schottischen Reise hatte ich Gelegenheit, in Tirol mit Herrn Dr. Hammer einige Touren in der Gegend von Nauders, Finstermünz und Pfunds zu machen, um eine persönliche Anschauung von diesem in der alpinen geologischen Literatur neuerdings mehrfach genannten Gebiet zu erhalten.

Indem ich nun auf die von anderen Mitgliedern unseres Instituts unternommenen gerade in diesem Kapitel zu erwähnenden Exkursionen oder Spezialuntersuchungen übergehe, erwähne ich zuerst kurz einige von Herrn Regierungsrat Geyer ausgeführte Expertisen. Derselbe intervenierte anläßlich einer Rutschung in Schloß Kassegg bei Großreifling, wurde vom k. k. Revierbergamte St. Pölten als geologischer Sachverständiger bei der Aufstellung eines Schutzrayons für die Gemeinde Semmering-Breitenstein herangezogen und hatte schließlich ein Gutachten über ein Vorkommen von Lunzer Kohlen nächst Weyer a. d. Enns abzugeben.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal führte geologisch-technische Materialprüfungen für die Steirischen Straßenbau- und Granitwerke in Graz und von Schotterproben für den Bezirksstraßenausschuß in Mährisch-Trübau aus.

Außerdem wurde er aus Anlaß von Straßenregulierungsarbeiten beim Kreuzbrunnen in Marienbad seitens der Stadtgemeinde zu Rate gezogen, um über die bei der Fundierung der Stützmauern erfolgten Anritzungen der Mineralwasser führenden Klüfte ein Urteil abzugeben.

In den letzten Tagen des abgelaufenen Jahres mußte sich der Genannte aufs neue nach Marienbad begeben, um einer in Angelegenheiten der dortigen Quellen abgehaltenen kommissionellen Beratung beizuwohnen. Es handelte sich dabei vornehmlich wieder um Arbeiten in der Nähe des Kreuzbrunnens.

Bergrat Dr. Dreger begutachtete anfangs 1912 für die beiden hiesigen evangelischen Gemeinden Grundstücke beim neuen evangelischen Friedhofe neben dem Zentralfriedhofe, die zur Erweiterung des ersteren dienen sollen.

Weiter begab sich Dr. Dreger Mitte August auf Ansuchen der Grazer Bezirkshauptmannschaft wie schon einmal vor zwei Jahren in unserem Auftrage nach Graz und Bartholomä-Reiteregg, Er hatte dort an Kommissionsverhandlungen teilzunehmen, welche die Frage betrafen, ob die Erlaubnis zur Erweiterung des dortigen Zementgrubenbaues gegeben werden solle. Es handelte sich speziell darum, ob die der Perlmooser Aktiengesellschaft gehörigen Grubenbaue eine starke Beeinträchtigung der Grundwasserverhältnisse jener Gegend herbeiführen könnten.

Ende November wurde derselbe Geologe von dem Bürgermeisteramte Leopoldsdorf bei Wien wegen der Wasserversorgung der genannten Gemeinde und mehrerer umliegenden Ortschaften zu Rate gezogen. Es wurde vorläufig eine Stelle zur Vornahme einer Probetiefbohrung bestimmt, mit deren Ausführung bald begonnen werden soll.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner hatte das Gebiet des unteren Bytyschkatales hinsichtlich des Vorkommens von für die Zementfabrikation und für die Kalksandsteinfabrikation geeigneter Rohmaterialien einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Außerdem erstattete derselbe ein ausführliches geologisches Gutachten über das seit einer Reihe von Jahren nicht mehr im Abbau befindliche Braunkohlenvorkommen von Dubravica und Velika glava bei Skardona. Ferner bot sich ihm bei den geologischen Aufnahmen im oberen Cetinatale Gelegenheit, über eine Trinkwasserfrage sein Urteil abzugeben.

Dr. Karl Hinterlechner untersuchte im Auftrag einer Wiener Firma eine Lokalität im Waldviertel mit Bezug auf die Frage, ob dort Eisenerze in hinreichender Menge vorkommen. Weiter gab derselbe ein Gutachten betreffs eines Kalkvorkommens auf der Herrschaft Jamnitz für die markgräflich Pallavicinische Zentraldirektion ab. Für ein unter dem Namen „Wasserkraftwerk Wallsee" gebildetes Syndikat untersuchte schließlich Dr. Hinterlechner vom geologischen Standpunkt aus die projektierten Talsperren bei Kottes, am Zwickel bei Hartenstein a. d. Krems, bei Hohenstein, bei Groß-Reinprechts und Groß-Nonndorf sowie bei Dobra und Gschwendt am Kamp. In Angelegenheiten desselben Syndikats wurde vom Genannten über Aufforderung der Bezirkshauptmannschaft Krems auch zu der Frage Stellung genommen, ob die Herstellung der soeben angeführten Stauwerke in irgendeiner Weise auf das bestehende Wasserleitungsschöpfwerk der Stadt Krems a. d. Donau einen Einfluß ausüben könnte.

Vom Bezirksgericht in Zell a. Ziller wurde Dr. W. Hammer berufen, um bei der kommissionellen Besichtigung eines Magnesitlagers bei Lahnersbach im Zillertal als geologischer Sachverständiger mitzuwirken.

Im Sommer beteiligte sich der Genannte an einer von der Frankfurter „Geologischen Vereinigung" veranstalteten Alpenexkursion verschiedener deutscher Fachgenossen, indem er für einen Teil dieser Exkursion die Führung übernahm.

Auch Dr. Ampferer übernahm bei dieser Exkursion einen Teil der Führung, und zwar in der Gegend des Vompersbaches. Bei der von der genannten Vereinigung in Innsbruck veranstalteten Versammlung hielt Ampferer überdies am 27. August einen Vortrag „über das Bewegungsbild der tirolischen Nordalpen" und legte dabei mehrere der neuen Karten der Umgebung von Innsbruck vor, welche in den etwas später offiziell in diesem Jahre herausgegebenen Lieferungen unseres Kartenwerkes allgemein zugänglich geworden sind.

Auch auf dem praktischen Gebiete hatte der letztgenannte Geologe Gelegenheit, sich zu betätigen. Er arbeitete im Auftrag des Ingenieurs Dr. W. Conrad ein geologisches Gutachten über eine Stollenanlage im Großarlertale aus. Im Auftrag der Bauunternehmung Redlich und Berger untersuchte derselbe das bautechnisch wichtige Gelände für die Ausnützung des Stuibenbaches zum Betrieb eines elektrischen Kraftwerkes bei Silz im Oberinntal.

Für die Gemeinde Elligenalp im Lechtal äußerte sich derselbe über Wahl und Anlage einer entsprechenden Trinkwasserversorgung dieses Ortes. Außerdem beteiligte er sich mit Professor Dr. Blaas und Geheimrat Dr. Lepsius an den Vorstudien für eine künstliche Erschließung der Liegendmoräne unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck.

Dr. Schubert würde in Quellangelegenheiten des Bades Luhatschowitz und überdies von der Dalmatinischen Marmorgesellschaft betreffs einiger Kalk-, bezüglich Marmorvorkommnisse zu Rate gezogen.

Dr. Waagen hatte in dem Berichtsjahre verschiedene Gutachten über Rohstoffe für die Zementfabrikation abzugeben und wurde

außerdem zur Beurteilung eines größeren Baugrundes nach Lovrana berufen. Noch in den letzten Tagen des Dezember ergab sich für den Genannten Gelegenheit zu einer Exkursion nach Istrien, woselbst er in der Gegend von Pinguente einige Kohlenschürfe zu begutachten hatte. Im Jänner des abgelaufenen Jahres machte Dr. Waagen auch eine Reise durch die Rheinlande, um dort auf Einladung des Bonner Vortragsverbandes mehrere geologische Vorträge zu halten.

Dr. Petrascheck wurde im Frühjahr nach Trautenau berufen, woselbst für eine industrielle Unternehmung größere Wassermengen zu beschaffen waren. Durch Erschließung von artesischem Wasser wurde dem betreffenden Bedürfnis abgeholfen. Der Genannte hatte außerdem zwei Steinkohlenbohrungen in Schlesien und eine Kohlenbohrung nächst Budapest zu begutachten. Bei letztgenannter Stadt hatte er überdies noch ein ganzes Kohlengebiet in Bezug auf dessen allgemeine Verhältnisse in Augenschein zu nehmen, sowie er auch in der Fruska gora sich über ein Kohlenvorkommen zu äußern hatte. Auch mit gewissen Kohlenbohrungen, die in der Gegend von Herzogenburg in Niederösterreich zur Ausführung gekommen waren, hatte derselbe Geologe sich behufs einer Begutachtung der betreffenden Lagerstätte zu beschäftigen.

Nicht unerwähnt soll hier bleiben, daß Dr. Petrascheck einer Einladung des Herrn Oberbergrat Professor von Boeckh in Schemnitz folgend und unter Führung des genannten Fachmannes einen Ausflug in das Gebiet der in Siebenbürgen erschlossenen Erdgase unternahm, wobei er einen vortrefflichen Einblick in die praktisch wie wissenschaftlich belangreichen Ergebnisse der dort organisierten geologischen Forschungsarbeit erhielt.

Dr. G. B. Trener erstattete einem Patentbureau in Wien ein chemisch-geologisches Gutachten über Terra rossa und Beauxite.

Sektionsgeologe Dr. Beck hatte auch diesmal wiederholt Veranlassung, für das mährische Landesbauamt die Begutachtung von Talsperrenprojekten durchzuführen, und zwar handelte es sich um die Projekte von Sperrmauern, beziehungsweise Sperrdämmen im Rusavatal bei Brusny, im Rudolfstal bei Bystritz am Hostein, im Dřevnitzatal bei Kassava und an der Moschtienka bei Dřevohostitz.

Dr. Hermann Vetters erstattete im vergangenen Juni auf Grund eingehender Studien für eine industrielle Unternehmung ein ausführliches geologisches Gutachten über das Vorkommen von Zementmergeln und hochwertigen Kalksteinen im Gebiete des Kaltenleutgebener Tales.

Einen 10tägigen Urlaub verwendete der Genannte zu einer geologischen Studienexkursion im Gebiete des mittelböhmischen Paläozoikum sowie in dem böhmischen Mittelgebirge und in Westböhmen.

Dr. Götzinger studierte zum Teil auf Wunsch des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins die morphologischen Verhältnisse der östlichen Kalkhochplateaus, insbesondere bezüglich der sogenannten Augensteinfrage in Verfolg seines im Frühjahr an unserer Anstalt gehaltenen Vortrages. Die ganz neuen Funde von Augensteinen auf der Veitsch-, Schnee- und Tonionalm und namentlich im Hochschwabgebiete bestärkten ihn in seiner schon früher geäußerten

Auffassung über das ziemlich hohe Alter der Oberflächenformen der Kalkhochplateaus, sowie über die Herkunft der Augensteine aus größtenteils fluviatilen Ablagerungen zu einer Zeit, da das hydrographische Bild der Hochplateaus ein ganz anderes als heute war. Auch glaubt er betreffs der Beziehung der Augensteinüberstreuung zur Bildung von Verebnungsflächen (so insbesondere im Hochschwabgebiet) zu nicht ganz belanglosen Ergebnissen gelangt zu sein. Einige Vergleichsexkursionen wurden ferner im Totengebirge (Grieskarscharte) und Dachsteingebiet (Gjaidalpe) ausgeführt.

Auch hinsichtlich einiger praktischer Aufgaben konnte sich Dr. Götzinger betätigen. Er wurde von seiten der Gemeindevertretung von Wagstadt um eine geologisch-hydrographische Begutachtung einiger Wasserfragen des Gemeindegebietes ersucht; desgleichen erstattete er ein hydrographisch-morphologisches Gutachten über den Einfluß der Anschüttungshalden des Ignazschachtes bei Mährisch-Ostrau auf die Erhöhung der Überschwemmungsgefahr des Oderalluvialfeldes.

Aus den bisherigen Angaben in diesem Abschnitt meines Berichtes geht wohl zur Genüge hervor, daß die praktische Seite der Geologie neben anderen Zweigen unserer Tätigkeit auch diesmal wieder nicht wenig und in der verschiedensten Weise zur Geltung gebracht wurde. Die bei weitem wichtigste Arbeit, welche auf diesem praktischen Gebiete im verflossenen Jahre fertiggestellt wurde, habe ich indessen noch zu erwähnen. Es ist dies die Schätzung der Kohlenvorräte in der diesseitigen Reichshälfte, von der ich in meinem vorjährigen Berichte sagte, daß sie Herrn Dr. Petrascheck übertragen wurde, um einer von dem Organisations-Komitee des heuer in Canada stattfindenden 12. internationalen Geologen-Kongresses gegebenen Anregung zu entsprechen.

Das betreffende Elaborat ist von uns noch vor Beginn des Herbstes an das Komitee in Ottawa abgesendet worden und wenn dasselbe auch im Text nicht übertrieben umfangreich ist, weil es der Wunsch unserer Canadischen Fachgenossen war, daß dieser Text sich auf die wesentlichsten Punkte und die erreichten Resultate möglichst beschränken sollte, so ist es dafür mit einer ziemlichen Anzahl instruktiver Beilagen ausgestattet worden, durch die dem Leser der Gegenstand möglichst zugänglich gemacht wurde. Die Besucher unserer Sitzungen haben übrigens seit Beginn dieses Wintersemesters Gelegenheit gehabt, einen teilweisen Einblick in die besprochene Arbeit zu gewinnen durch die Vorträge, welche Dr. Petrascheck an drei verschiedenen Abenden über seine hierauf bezüglichen Untersuchungen hielt und sie konnten sich überzeugen, daß die Ausführung dieser Untersuchungen jedenfalls in die richtigen Hände gelegt war, insoweit nämlich eine eingehende Kenntnis des Gegenstandes hierbei in Betracht kam.

Diese Kenntnis hat sich der genannte Autor dank der ihm von unserer Anstalt dafür verschafften Gelegenheit im Laufe einer Reihe von Jahren erworben und wenn auch infolge von mancherlei Umständen, die keinesfalls bloß für die Kohlengeologie, sondern gewiß

auch sonst vielfach wichtigen Einzelheiten, welche der Genannte in dieser Zeit wahrzunehmen in der Lage war, bisher nicht vollständig zu der im allgemeinen Interesse erwünschten Veröffentlichung gelangten, so hat unser Autor die betreffenden Erfahrungen doch wenigstens für seine Person verwerten und auch bei seiner diesmaligen Aufgabe in Anschlag bringen und benützen können[1]).

Immerhin stellten sich noch einige größere Informationsreisen in verschiedene Kohlenreviere vor Abschluß des Elaborats als nötig heraus, um dieses Elaborat mit dem neuesten Stand der bergmännischen Aufschlußarbeiten in jenen Revieren in Einklang zu bringen. Diese Reisen wurden im Frühjahr und zum Teil im Sommer des verflossenen Jahres unternommen und in Verbindung mit dem Zeitaufwand, welchen der redaktionelle Abschluß der Arbeit erheischte, waren sie die Ursache, weshalb Dr. Petrascheck diesmal auf die Fortsetzung seiner im Jahre 1911 begonnenen Aufnahmsarbeiten in Kärnten gänzlich verzichten mußte.

Daß derartige Arbeiten auf einem, wenn auch noch so wichtigen Gebiete der angewandten Geologie rein prinzipiell gesprochen nicht höher zu bewerten sind als Untersuchungen in anderen Richtungen unseres Faches, deren Vertretung bei uns mindestens ebenso notwendig ist als die Betätigung auf dem Grenzgebiete der Geologie und Montanistik, braucht in unserem Kreise nicht näher auseinandergesetzt zu werden. Meine speziellen Ansichten über diesen Punkt sind den Herren wohl zur Genüge bekannt. Sie wissen also, daß ich nicht auf dem Schneiderstandpunkt stehe, der alles und womöglich auch die Wissenschaft der Mode unterwerfen will. Ich werde ja auch am Schlusse dieses Berichtes noch einmal Gelegenheit haben, auf das heute, wie es scheint, sehr modern gewordene Kapitel der montanistisch-geologischen Betätigungen zurückzukommen. Aber ich bin verpflichtet, hervorzuheben, daß in dem gegebenen Falle Dr. Petrascheck nicht bloß mit bewährter Sachkenntnis, sondern auch mit großem und angestrengtem Fleiße und unter Aufopferung seiner ihm irgend verfügbaren Zeit ans Werk gegangen ist und jede unter dem Einfluß eines so intensiven Interesses für die Sache zustande gekommene und in ihrer Art belangreiche Arbeit darf der Anerkennung wert gehalten und wird, wie ich glaube, von den Fachgenossen verschiedener Richtungen auch unter allen Umständen gewürdigt werden.

Eine solche Würdigung (und darauf will ich doch im direkteren Hinblick auf den gegebenen Fall noch aufmerksam machen) hängt nicht proportional mit der Größe der Summe zusammen, welche sich als das zurzeit dem Autor wahrscheinlichste Ergebnis der Schätzung gewisser Mineralvorräte herausstellt, sondern sie muß neben anderen

[1]) Selbstverständlich konnte die Betrauung eines unserer Geologen mit der nach Tunlichkeit ausgedehnten Evidenzhaltung der in den Kohlenrevieren gemachten Neuaufschlüsse unsererseits nicht mit der Absicht verbunden sein, für eine einzelne Person eine Art Monopol in Bezug auf die betreffende Kenntnis und deren Verwertung zu schaffen. Wenn sich trotzdem etwas dieser Art herausgebildet haben sollte, so liegt das eben vielfach an den oben angedeuteten Umständen oder Übelständen, auf welche ich übrigens teils noch in diesem Abschnitt, teils in den Schlußbemerkungen dieses Berichtes noch zurückkomme.

Umständen auch abhängig gemacht werden von der Berücksichtigung der Mannigfaltigkeit, bezüglich vielfachen Kompliziertheit der Tatsachen und geologisch-bergmännischen Verhältnisse, welche der betreffende Autor zusammenzufassen hatte. In dieser Hinsicht waren für das in Rede stehende Elaborat gewiß mehr Schwierigkeiten zu überwinden, als dies bei manchen ähnlichen Arbeiten dar Fall gewesen sein mag.

Andere Schwierigkeiten lagen, wie das nach unseren bisherigen Erfahrungen fast vorauszusehen war, in der Zurückhaltung mancher Kreise, die von einer eingehenden Veröffentlichung der zu behandelnden Tatsachen Nachteile für ihre geschäftlichen Interessen befürchteten. Ich hatte das Bestehen solcher Bedenken auf Seiten jener Kreise schon in meinem vorjährigen Bericht (pag. 34—40) angedeutet und werde am Ende meiner heutigen Auseinandersetzungen neben anderem auch diesen Punkt noch einmal berühren. (Vgl. Anm. vor. Seite.)

Immerhin hat Dr. Petrascheck an einigen Stellen auch Beihilfe für seine Arbeit gefunden. Zunächst gedenke ich der wertvollen Empfehlungen seines Vorhabens durch das hohe k. k. Arbeitsministerium und den geehrten Zentralverein der Bergwerksbesitzer Österreichs, durch welche ihm wahrscheinlich manche Tür geöffnet wurde, die ihm sonst verschlossen geblieben wäre. Aber abgesehen davon haben sich einige Persönlichkeiten auch direkt an der Sache dadurch beteiligt, daß sie einzelne Kapitel der Darstellung selbständig zur Ausarbeitung übernahmen. Es waren dies die Herren Josef Rochlitzer, Generaldirektor der k. k. priv. Graz—Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft in Graz, Anton Frieser, Oberberginspektor in Unterreichenau bei Falkenau, Dr. Rudolf Kloß, k. k. Oberbergkommissär in Graz, Hermann Schaaf, Generaldirektor der Brucher Kohlenwerke in Teplitz[1]), Bergrat Franz Bartonec in Freiheitsau und unser Mitglied Dr. v. Kerner, welcher den Abschnitt über Dalmatien schrieb.

Ich erachte es für meine Pflicht, diese Mitwirkung dankbarst hervorzuheben.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Herrn Dr. R. Schubert wurde durch ein Schloenbachstipendium die Möglichkeit geboten, einerseits die so fossilreichen bayrischen Eocänbildungen des Kressenberggebietes wie auch das Eocän von Salzburg und Oberösterreich (Mattsee) zu studieren, anderseits aber auch das Alttertiär der westlichen Karpathen Ungarns (Breitenbrunn, Miava, Brezova, Alt-Tura) kennen zu lernen. Der Genannte verband mit den betreffenden Reisen die Absicht, einen Vergleich der erwähnten Bildungen mit den Nummulitenschichten Mährens und Niederösterreichs zu ermöglichen.

Dr. Karl Hinterlechner, der in den letzten Jahren in seinen Aufnahmsgebieten mehrfach mit dem Vorkommen von Graphiten zu tun hatte, wurde durch einen Betrag aus derselben Stiftung in den

[1]) Im Namen des vereinigten Brüx-Dux-Oberleitensdorfer Bergreviers.

Stand gesetzt, eine Reise nach Bayern zu unternehmen, um die Graphitgebiete von Passau zu besuchen, und sodann auch die österreichischen Graphitterritorien von Stuben-Schwarzbach, Krumau und von Kollowitz bei Netolitz behufs eines vergleichenden Studiums in Augenschein zu nehmen.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Von den Veränderungen, welche im Vorjahre im Personalstande unseres chemischen Laboratoriums vor sich gegangen sind, ist bereits am Eingange dieses Berichtes die Rede gewesen. Es wird nunmehr noch der Anstellung eines Dieners oder Aushilfsdieners bedürfen, um die Arbeitskräfte in diesem Zweige unseres Dienstes wieder auf den normalen Stand zu bringen, da durch die Vorrückung des Johann Felix zum Laboranten an Stelle des 1912 verstorbenen Kalunder nunmehr die von Felix selbst bislang innegehabte Stelle freigeworden ist.

Auf die Tätigkeit des Laboratoriums selbst übergehend, so bestand dieselbe wieder wie in früheren Jahren in der Ausführung von zahlreichen Untersuchungen von natürlich vorkommenden Produkten, hauptsächlich von Kohlen, Erzen und Gesteinen, welche von Zivil- und Militärbehörden, Privatgesellschaften und einzelnen Privatpersonen eingesendet wurden.

Die im verflossenen Jahre für solche Parteien untersuchten Proben betrugen 178 und rührten von 130 Einsendern her, wobei von 126 Parteien die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben werden mußten.

Unter den zur Untersuchung gelangten Kohlen befanden sich 25 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 12 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Parteien nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 13 Graphite, 76 Erze, 4 Kalke, 4 Dolomite, 1 Magnesit, 3 Mergel, 28 verschiedene andere Gesteine, 5 Tone, 1 Quarz, 1 Wasser, 1 Baryt, 1 Talk, 1 Beauxit und 2 Walkererden.

In der Zahl der untersuchten Proben ist somit im Vergleich mit dem Einlaufe des Vorjahres ein nicht unbedeutender Rückgang zu verzeichnen, der nach der Ansicht unserer Chemiker einerseits dem regenreichen Sommer, welcher die Schurfarbeiten entschieden behinderte, anderseits dem allgemeinen Geschäftsniedergang infolge der unsicheren, internationalen politischen Lage zugeschrieben werden muß.

Außer diesen Arbeiten für Parteien wurden auch im verflossenen Jahre eine Reihe von Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Laboratoriumsvorstand Herr kais. Rat C. F. Eichleiter untersuchte ein bisher als Meteoreisen angesehenes Vorkommen von metallischem Eisen aus der Gegend von Mitterndorf im steirischen Salzkammergut, auf welches Herr Regierungsrat G. Geyer bei seinen Aufnahmen von dortigen Interessenten aufmerksam gemacht worden war, ferner ein Bleierz von der Innsbruck-Mitterwalder-Strecke,

welches für Herrn Dr. Ohnesorge von Interesse war, dann einige Karbonatgesteine, die Herr Dr. R. J. Schubert aufgesammelt hatte, weiter einige alte Schlackengerölle aus Böhmen, die von einem Interessenten für vulkanische Bomben gehalten worden waren.

Herr Dr. O. Hackl hat die Versuche über das Verhalten von Schwefel zu Wasser fortgesetzt und die bisher erhaltenen Resultate in den Verhandlungen (1912, Nr. 13) publiziert. Auch gelangt von ihm eine Arbeit über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie im Jahrbuche 1912, 4. Heft, zur Veröffentlichung. Ferner wird demnächst über das von demselben ausgearbeitete Verfahren zur Trennung des Eisens vom Mangan in den Schriften unserer Anstalt Bericht erstattet werden. Ebenso wurde von dem Genannten mit analytischen Untersuchungen über das Äquivalenzverhältnis von Säure und Base bei Neutralsalzen sowie über die Unstimmigkeiten im Kristallwassergehalt begonnen. Von den Arbeiten für geologische Zwecke sei erwähnt, daß die analytische Untersuchung einer Gesteinsserie für Herrn Prof. A. Rosiwal demnächst beendigt und veröffentlicht werden wird und daß mehrere Analysen für die Herren Chefgeologen Dr. Teller und Dr. Dreger, ferner für die Herren Dr. Hinterlechner, Dr. Ampferer und Dr. Beck durchgeführt wurden. Für Herrn Dr. Karl Hinterlechner wurden auch Versuche zur Isolierung von Pyroxen unternommen. Schließlich sei noch die Mitwirkung Dr. Hackls an dem chemischen Teil des von Herrn kais. Rat Dr. Diem herausgegebenen Bäderbuchs erwähnt.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal vervollständigte die Reihe seiner Versuche über die Bestimmung der Abnützbarkeit der Gesteine nach der von ihm ausgearbeiteten vereinfachten Methode.

Außerdem führte derselbe zahlreiche Wägungen und Bestimmungen des spezifischen Gewichtes an Probematerialien durch, welche im Zusammenhange mit den erforderlichen makroskopischen und mikroskopischen Vermessungen die Basis für eine exakte Bestimmung der Korngröße der Gesteine bilden.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen wurde im verflossenen Jahre nur ein Heft in Druck gelegt und zwar:

Dr. Franz X. Schaffer: Das Miocän von Eggenburg. I. Die Fauna. Die Gastropoden mit einem Anhang über Cephalopoden, Brachiopoden, Crinoiden und Echiniden. XXII. Band, 2. Heft (Seite 129 bis 163, Tafel 49—60). Ausgegeben im November 1912.

Von den älteren Bänden der Abhandlungen sind nur noch Band XIII und XVI offen, ferner sind die beiden jüngsten Bände: XXI (Adamellogruppe) und XXII (Miocän von Eggenburg) noch nicht abgeschlossen.

Von dem 62. Bande unseres Jahrbuches wurde das 1. Heft im April, das 2. Heft im Juli, das 3. Heft im Oktober 1912 ausgegeben. Auch der Druck des 4. Heftes geht seinem Ende zu.

Von den Verhandlungen des Jahres 1912 sind bis heute 16 Nummern erschienen. Diese und die zur Ausgabe vorbereiteten Schlußnummern enthalten außer Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, J. Blaas, C. Dittrich, J. Dreger, W. v. Friedberg, G. Götzinger, O. Hackl, F. F. Hahn, W. Hammer, J. E. Hibsch, V. Hilber, B. Jobstmann, F. v. Kerner, W. Petrascheck, M. Remeš, A. Rzehak. B. Sander, F.X. Schaffer, O. Schlagintweit, W. Schmidt, R. J. Schubert, R. Schwinner, R. Sokol, A. Spitz, E. Tietze, F. Toula, G. B. Trener, H. Vetters, L. Waagen, K. A. Weithofer.

Von den „Erläuterungen" zu unserem geologischen Kartenwerke sind im Jahre 1912 zwei Hefte in Druck gelegt worden, und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Glurns und Ortler (Zone 19, Kol. III) von Wilhelm Hammer. (Kl.-8°, 72 Seiten.)

Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien, Blatt Spizza (Nord- und Südhälfte) von Gejza v. Bukowski. (Kl.-8°, 104 Seiten.)

Es liegen nun im ganzen 39 Hefte solcher Erläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert. Infolge des Todes des Erstgenannten ist inzwischen die Redaktion des Jahrbuches auf Herrn Regierungsrat Geyer übergegangen. Die Redaktion der Verhandlungen hat mit Beginn des neuen Jahres Herr Dr. Hammer übernommen.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

Dr. K. Hinterlechner, Praktiška geologija. Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil (noch nicht ganz abgeschlossen). Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik". Laibach.

Dr. R. Schubert, Geologischer Führer durch die nördliche Adria. (Sammlung geol. Führer. XVII.) Berlin, Borntraeger, pag. 1—213.

— Über die Giltigkeit des biogenetischen Grundgesetzes bei den Foraminiferen. Zentralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1912, Nr. 13, pag. 405—411.

— Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. Mitt. Jahrb. kgl. ung. geol. R.-A. XX. Bd. 1912, pag. 117—139 (auch in ungarischer Sprache erschienen).

Dr. L. Waagen, Die Goldbergbaue der Tauern. Mitteil. Geol. Ges. 1912, pag. 113—120.

— Über die Trinkwasserbeschaffung für Pola und die dazu dienenden Maschinenanlagen. Zeitschr. Ing.- u. Architekten-Verein. Bd. LXIII, pag. 621.

O. Ampferer, Umgebung von Innsbruck. Exkursion zur Mündung des Vomperbaches. Im Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern.

O. Ampferer, Über neue Methoden zur Verfeinerung des geol. Kartenbildes. In der Zeitschrift für Kartographie und Schulgeographie von Freytag & Berndt.

W. Petrascheck, Fortschritte der Geologie der österreichischen Kohlenlager im letzten Dezennium. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

— Die Kohlenvorräte Österreichs. Montanistische Rundschau.

— Die siebenbürgischen Erdgasaufschlüsse des ungarischen Fiskus. Montanistische Rundschau.

Dr. G. Götzinger, Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Abschn. *A* von: „Die Lunzer Seen.“ Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftl. Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. 156 S.

— Veränderungen an dem neu entstandenen „Antonisee“ im Reifgraben nahe Scheibbs. Mitteil. d. Geogr. Ges. 1902.

— Zur Frage der Abtragung durch Bodenbewegungen. Geogr. Zeitschr. 1912, Heft 4.

— Die Kartierung der Lunzer Seen. Beiträge zum Atlas der Ostalpenseen und zur Methodik einer Alpenseeaufnahme. Deutsche Rundschau f. Geogr.

— Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. Mitteil. d. k. k. geogr. Ges. Heft 7.

J. V. Želízko, Geologické poměry města Vídně a okolí. Geologische Verhältnisse der Stadt Wien und der Umgebung. Vídeňský Denník, Nr. 106, 114, 118, 123. Jahrg. VI, 1912.

— Pravěký člověk v Dolních Rakousích. Der Urmensch in Niederösterreich. Vídeňský Denník, Nr. 161. Jahrg. VI, 1912.

— Geologie a turistika. Geologie und Touristik. Časopis turistů, Nr. 9—10. Jahrg. XXIV. Prag 1912.

— Karel Jaroslav Maška (Jubiläumserinnerung). Pravěk, Zentralblatt für Anthropologie und Prähistorie der böhm. Länder. Nr. 4—6. Jahrg. 1911.

Von unserem geologischen Kartenwerke, dessen Druck im k. u. k. Militärgeographischen Institut durchgeführt wird, sind im verflossenen Jahre 2 Lieferungen mit zusammen 10 Blättern zur Ausgabe gelangt, und zwar:

Lieferung X (Ausgegeben im Juni 1912):

Nowytarg—Zakopane (Zone 8, Kol. XXII), aufgenommen von Dr. V. Uhlig.

Szczawnica—Lublau (Zone 8, Kol. XXIII), aufgenommen von Dr. V. Uhlig.

Brünn (Zone 9, Kol. XV), aufgenommen von Dr. F. E. Sueß.

Weyr (Zone 14, Kol. XI), aufgenommen von G. Geyer.

Pago (Zone 28, Kol. XII), aufgenommen von Dr. R. J. Schubert und Dr. L. Waagen.

Lieferung XI (Ausgegeben im November 1912):

Josefstadt—Nachod (Zone 4, Kol. XIV), aufgenommen von Dr. W. Petrascheck.

Achenkirchen (Zone 15, Kol. V), aufgenommen von Dr. O. Ampferer.

Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. IV), aufgenommen von Dr. O. Ampferer.

Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V), aufgenommen von Dr. O. Ampferer und Dr. Th. Ohnesorge.

Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III), aufgenommen von Dr. W. Hammer.

Die bisher erschienenen 11 Lieferungen des geologischen Kartenwerkes enthalten 55 Blätter, von welchen 39 auf die Alpenländer, Istrien und Dalmatien, 16 auf die Sudetenländer und Galizien entfallen. Im einzelnen verteilen sich die in Farbendruck ausgegebenen Blätter wie folgt: Südalpen 16, Nordalpen 9, Istrien und Dalmatien 14, Böhmen, Mähren und Schlesien 14, Galizien 2.

Als Material für die nächsten Lieferungen befinden sich im Stadium der Korrektur die Blätter:

Brüsau—Gewitsch (Zone 4, Kol. XIV)
Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI)
Kirchdorf (Zone 14, Kol. X)
Triest (Zone 23, Kol. IX) und
Görz—Gradiska (Zone 22, Kol. IX).

Zur Inangriffnahme der lithographischen Vorarbeiten wurden ferner dem k. u. k. Militärgeographischen Institut die nachfolgenden Blätter übergeben:

Iglau (Zone 8, Kol. XIII)
Sinj—Spalato (Zone 31, Kol. XV) und
Polička—Neustadtl (Zone 7, Kol. XIV).

Die Redaktion des Kartenwerkes wurde wie bisher vom Chefgeologen Dr. F. Teller besorgt, der indessen schon vor seiner letzten Krankheit davon enthoben zu werden wünschte. Die betreffenden Agenden sind nunmehr Herrn Dr. v. Kerner überwiesen worden.

Museum und Sammlungen.

Herr Bergrat Dr. Julius Dreger und Herr Musealassistent Želízko erledigten die laufenden Arbeiten in unserem Museum, dessen Dotation diesmal mit Bewilligung der vorgesetzten Behörde teilweise zur Deckung der Anschaffungskosten verschiedener uns bisher fehlender Apparate (zum Beispiel Pantograph, mikrophotographischer Apparat, Planimeter etc.) verwendet werden mußte, wofür allerdings auch einige Ersparnisse aus anderen Titeln herangezogen wurden.

Musealassistent Želízko wurde im verflossenen Sommer zur Ausbeutung neuer Fossilienfundorte im älteren Paläozoikum Mittelböhmens entsendet und brachte hier interessante Sammlungen für das Museum unserer Anstalt zustande.

Herr Želízko führte überdies in verschiedenen Sälen nachträgliche Etikettierungen des Ausstellungsmaterials durch. Außerdem wurde derselbe mit Ordnung, Ettiketierung und Revision einiger größeren, neubearbeiteten Kollektionen beschäftigt.

Aus unserem allerdings schon sehr verringerten Dublettenvorrat wurden wie alljährlich kleine Sammlungen an Schulen abgegeben.

Von Geschenken an die Anstalt gelangten:

Von Herrn Ingenieur F. Eckert in Oberndorf verschiedene Erz- und Gesteinsstufen.

Von Herrn Professor Dr. Anton Rzehak in Brünn Süß- und Brackwasserfossilien aus den Oncophoraschichten bei Brünn.

Von der Direktion der Montan- und Industrialwerke in Břas bei Pilsen zwei große Photographien des dortigen Steinkohlen-Tagbaues.

Von der Generaldirektion der Trifailer Kohlenwerksgesellschaft durch Vermittlung des Herrn Ing. Gottlieb Heveroch einige Wirbeltierreste aus der Kohle und den Hangendmergeln des im Frühjahr 1912 betriebenen Tagbaues in Trifail sowie Belegstücke aus den fossilreichen marinen Hangendschichten des Kohlenvorkommens von Reichenburg.

Von Herrn Hofrat R. Canaval in Klagenfurt: *Orthoceras* aus der Gegend zwischen Feldkirchn und dem Ossiacher See.

Die geologische Reichsanstalt in Budapest übersendete uns eine Photographie ihres Anstaltsgebäudes.

Endlich erhielten wir durch Vermittlung der Direktion der Wiener städtischen Elektrizitätswerke von der Werksleitung der Lignitgruben in Zillingsdorf einige fossile Baumstämme zugesendet, wofür wir ebenso wie für die anderen Spenden den ergebensten Dank aussprechen.

Kartensammlung.

Der Zuwachs, welchen unsere Kartensammlung durch Fortsetzung der Lieferungswerke und Einzelpublikationen erfahren hat, beträgt im ganzen 209 Blätter, davon 106 geologische und montanistische, 103 rein topographische Karten.

Herr Dr. Vetters, welcher sich mit besonderem Eifer der Aufrechterhaltung der Ordnung in unseren Kartenschätzen annimmt, gibt über die Bereicherung dieser Sammlung das folgende Verzeichnis:

3 Blätter des Atlas geologiczny Galicyi. Maßstab 1:75.000. Herausgegeben von der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 25. Lieferung. 1911. 3 Blätter: Ustrzki dolne, Turka, Bolechow.

2 Blätter. G. Götzinger: Bodenfazieskarten des Lunzer Untersees und Obersees. Aus der internationalen Revue und Hydrologie. Leipzig 1912. (Geschenk des Autors.)

4 Blätter. A. Frieser und J. Almenröder: Flözlagerungskarten der Egerer, Falkenauer, Elbogener und Karlsbader Braunkohlenmulden. Maßstab 1:25.000. 1912. (Geschenk vom Herrn Oberberginspektor A. Frieser.)

1 Blatt. A. Frieser: Längs- und Querprofile durch das Falkenau-Elbogener und Karlsbader Kohlenbecken. Maßstab 1:25.000. (Geschenk vom Herrn Oberberginspektor A. Frieser.)

1 Blatt. Übersichtskarte des Ilzer Kohlenreviers. Maßstab 1:10.000. Verfaßt vom Revierbergamte Graz. (Geschenk des Revierbergamtes.)

2 Blätter. Übersichtskarte des Voitsberg-Köflacher Kohlenrevieres. Maßstab 1:10.000. Verfaßt vom Revierbergamte Graz. (Geschenk des Revierbergamtes.)

1 Blatt. O. Ampferer und W. Hammer: Geologischer Alpenquerschnitt. Maßstab 1:75.000. Aus dem Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1912. (Geschenk der Autoren.)

1 Blatt. Sondierungsbohrungen bei der Raaber Spiritusfabrik. 1912. (Geschenk des Herrn H. Vetters.)

1 Blatt. Sondierungsbohrungen beim Bau der Ferdinandsbrücke in Wien. 1910. (Geschenk des Herrn H. Vetters.)

1 Blatt. Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina. Herausgegeben von der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung. 1911. 3. Blatt: Gračanica und Tešanj. (Geschenk der Landesregierung.)

34 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der kön. preuß. geolog. Landesanstalt in Berlin.

125. Lieferung. Berlin 1909. 3 Blätter: Warlubien, Schwetz, Sartowitz.
141. Lieferung. Berlin 1911. 6 Blätter: Herzogenrath, Aachen, Eschweiler, Stolberg, Düren, Lendersdorf.
150. Lieferung. Berlin 1910. 3 Blätter: Buddern, Benkheim, Kerschken.
159. Lieferung. Berlin 1911. 4 Blätter: Stieglitz, Gembitz, Czarnikau, Kolmar.
160. Lieferung. Berlin 1911. 5 Blätter: Teistimmen, Seehesten, Cabienen, Wartenburg, Bischofsburg.
163. Lieferung. Berlin 1911. 5 Blätter: Hagen i. W., Hohenlimburg, Unna, Menden, Iserlohn.
165. Lieferung. Berlin 1910. 4 Blätter: Werben, Kollin, Pyritz, Prellwitz.
167. Lieferung. Berlin 1911. 4 Blätter: Detmold, Horn—Sandebeck, Blomberg, Steinheim.

3 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben vom k. württembergischen Statist. Landesamt. Blatt: Dornstetten—Dettingen, Enzklösterle, Rottweil.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben vom k. württembergischen Statist. Landesamte. 1910. Blatt: Stuttgart.

1 Blatt. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der Großherzogl. Badischen Geolog. Landesanstalt. Blatt 144: Stühlingen.

1 Blatt. Geologische Karte der Schweiz. Maßstab 1:500.000. Von Alb. Heim und C. Schmidt. Herausgegeben von der Schweiz. geolog. Kommission. II. Aufl. Bern 1911.

6 Blätter der Geologischen Karte von England und Wales. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of England and Wales.

Blatt 42: Northallerton, Blatt 52: Thirsk, Blatt 113: Oblerton, Blatt 337: Tavistock, Blatt 349: Kingsbridge, Blatt 350: Start Point, Blatt 352: Lizard.

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of Scotland. Blatt 28: Jura.

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland im Maßstabe 1:253.440. Herausgegeben von der Geological Survey of Scotland. Blatt 15: Edinburgh.

1 Blatt. Geologische Karte von Norwegen. Maßstab 1:100.000. Herausgegeben von der Norges geologiske Undersökelse. 1911. Blatt: Söndre Fron.

3 Blätter. Topographische Karte von Norwegen. Maßstab 1:100.000. Herausgegeben von der Norges geografiske Opmaaling. Blatt: Nordfold (1911), Tönset, Harstadt & Lebesby (1912).

1 Blatt. Topographische Karte von Spitzbergen. Maßstab 1:100.000. Aufgenommen von der Isochsens Spitzbergenexpedition. Herausgegeben von der Norges geografiske Opmaaling. Blatt: Green Harbour. 1912.

6 Blätter. Carte geologique detaille du bassin houiller du Donetz. Maßstab 1:42.000. 1. Heft. Geologische Karte, Topographische Karte, Flözkarte und Profile von Blatt VI.—21. Herausgegeben vom Comité géologique in St. Petersburg 1911.

6 Blätter. Geological Map of Japan. Maßstab 1:400.000. Herausgegeben von der Imp. Geolog. Survey of Japan. Division 2. 1911.

4 Blätter. Minerals Distribution of Japanese imperial and the Corean peninsula. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey of Japan. 1911.

3 Blätter. Topographische Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey of Japan. 1911. Blatt: Hiroshima, Ichinohe, Shichinohe.

50 Blätter. Geological Atlas of the United States. Herausgegeben von der Geological Survey of the U. S. in Washington. 9 Hefte, entsprechend Blatt: Birmingham, Johnstown, Sewickley, Choptank, Bismarck, Claysville, Pawpaw—Hancock, Foxburg—Clarion, Burgettstown—Carnegie. Zusammen 50 Blätter geologische und topographische Karten, Profile und Bilder samt Text.

65 Blätter Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von der Geological Survey of U. S. in Washington.

3 Blätter. Geological Map of the Cape of Good Hope Colony. Maßstab 1:238.000. Herausgegeben von der Geological Survey of the Cape Colony. Blatt 42, 46 und 52.

1 Blatt. Geologische Karte von Südafrika. Maßstab: 1 Zoll = 2·347 Meilen. Herausgegeben von der Geological Survey der Union of South Africa. Blatt Marico.

1 Blatt. Geologische Karte von Victoria. Maßstab: 1 Zoll = 40 Meilen. Herausgegeben von der Geological Survey of Victoria. Blatt 63: Wedderburne.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	14.912 Oktav-Nummern	=	16.436 Bände und Hefte
	3.038 Quart- „	=	3.578 „ „ „
	164 Folio- „	=	326 „ „ „
Zusammen	18.114 Nummern	=	20.340 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 312 Nummern mit 351 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2080 Oktav-Nummern	=	2257 Bände und Hefte
	212 Quart- „	=	223 „ „ „
Zusammen	2292 Nummern	=	2480 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 34 Nummern mit 40 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 20.406 Nummern mit 22.820 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1912: 3 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 319 Nummern mit 9822 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 215 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1912: 7 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 808 Nummern mit 32.348 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 828 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1127 Nummern mit 42.170 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1912 an Bänden und Heften die Zahl 64.990 gegenüber dem Stande von 63.556 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1911, was einem Gesamtzuwachs von 1434 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1912 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 896. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt, unter denen ich diesmal besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, G. Geyer, G. v. Bukowski, Eichleiter, Dr. Petrascheck und Oberrechnungsrat Girardi erwähnen will.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	464	Expl.
Jahrbuch	456	„
Abhandlungen (2. Heft, XXII. Band) . .	11	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	137	Expl.
Jahrbuch	154	„
Abhandlungen	69	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	601	Expl.
von dem Jahrbuch	610	„
von den Abhandlungen	80	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der Zeitschrift Petroleum in Berlin und mit Überlassung der Abhandlungen auch mit dem Istituto Reale Lombardo in Mailand eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Unter-

suchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der in Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K 8.207·80
das ist gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„ 11.632·48
weniger um	K 3.424·68

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1912	K 3324·08	K 1746·72	K 3137·—
„ „ 1911	„ 2889·82	„ 2848·66	„ 5894·—
und es ergibt sich sonach 1912 gegen 1911 eine Mehreinnahme von	K 434·26		
beziehungsweise eine Mindereinnahme von		K 1101·94	K 2757·—

Die für 1912 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis, abzüglich des Interkalares	K 229.589·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . .	„ 218·589·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . .	„ 11.000.—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck. Daß übrigens die betreffende Summe dem Farbendruck selbst keineswegs vollständig zugute kommt, habe ich bei früheren Gelegenheiten schon dargelegt.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 155.989 Kronen, beziehungsweise nach Abschlag eines 2%-Interkalares per 3026, 152.963 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 27.930 Kronen präliminiert. Es ist dies etwas mehr als in den Vorjahren. Andere Beträge entfielen auf Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen. Für Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse wurden von der k. k. n.-ö. Statthalterei in unserem Interesse rund 2830 Kronen verausgabt. Diese Summe ist freilich gering und es wird dafür wahrscheinlich heuer ein relativ großer Betrag für Renovationen zur Verausgabung gelangen können. Das Wichtigste wäre indessen eine Befriedigung unseres Raumbedürfnisses durch einen Zubau oder Aufbau, da unsere Lokalitäten nach keiner Richtung hin mehr ausreichen.

Schlußbemerkungen.

In meinem vorjährigen Bericht habe ich Veranlassung gehabt, mich über zwei Punkte von einer für unsere Anstalt allgemeineren Bedeutung auszusprechen. Einmal wurde ich durch eine in unserem Parlament vorgebrachte Kritik unserer Tätigkeit dazu gedrängt, mich, wie das schon früher bei anderen Anlässen mehrfach geschehen mußte, wieder einmal über das Verhältnis der Anstalt zur angewandten Geologie zu äußern[1]). Dann aber gab mir die in der Öffentlichkeit von verschiedenen Seiten geführte Diskussion über die Organisation und die eventuelle Selbständigkeit wissenschaftlicher Forschungsinstitute Gelegenheit, meinen Standpunkt in dieser Frage auseinanderzusetzen, wozu ich um so mehr Grund hatte, als in einer der betreffenden Verlautbarungen die geologische Reichsanstalt speziell erwähnt worden war[2]).

Wie ich glaube, stehen die Gesichtspunkte, um die es sich bei diesen beiden Äußerungen handelte, in einem engeren gegenseitigen Zusammenhang, als dies dem oberflächlichen Beurteiler erscheinen mag. Wer den Charakter unseres Instituts als den eines Forschungsinstituts, und zwar als eines von der überwiegenden Einflußnahme spezieller Interessentengruppen möglichst unabhängigen Forschungsinstituts erhalten will, muß zu verhindern trachten, daß diese Anstalt von einer oder der anderen dieser Interessentengruppen ohne weiteres ins Schlepptau genommen werde. Diese Anstalt darf weder die bloße Magd derjenigen werden, welche die Existenzberechtigung eines geologischen Instituts nur aus der direkten Mitwirkung desselben bei sogenannten praktischen Aufgaben ableiten, noch darf sie willenlos und unter Verzicht auf die wissenschaftliche Selbständigkeit ihrer Mitglieder sich von vornherein dem Diktat einzelner wissenschaftlicher Machthaber beugen, welche unter Umständen zwar viel von der Freiheit der Wissenschaft und von der Notwendigkeit der Ausbildung von Charakteren reden, denen jedoch die letzten Konsequenzen dieser Grundsätze nicht selten sehr unbequem sind. Damit ist der allgemeine Standpunkt gekennzeichnet, den ich glaube einnehmen zu müssen, unbekümmert darum, ob vielleicht einzelne es für vorteilhaft halten könnten, in dieser oder jener Richtung ein anderes Verhalten zu bevorzugen. Opportunität ist eine schöne Sache. Aber es ist niemals opportun, sich selbst preiszugeben. Besonders mißlich wäre übrigens die Lage desjenigen, der nach zwei Seiten gleichzeitig eine Verbeugung machen wollte.

Selbstverständlich gilt das alles nur vom Standpunkt der Anstalt im ganzen. Das einzelne Individuum kann allerdings Gründe haben, die Opportunitätsfrage anders zu interpretieren. Das mag indessen hier unerörtert bleiben.

Der Angliederung von geologischen, nach Art der unseren organisierten größeren Anstalten an Hochschulen und der Unterstellung solcher Anstalten unter den betreffenden Professor, wie das eine Zeitlang im Geschmacke einiger Kreise zu liegen schien, widerstrebe ich

[1]) Jahresbericht für 1911, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 32—46.
[2]) Siehe Jahresbericht für 1911, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 60—74.

jedenfalls aus prinzipiellen Gründen, was ich heute wohl nicht nochmals auseinanderzusetzen brauche. Auch scheint mir eine Kumulierung des Lehramtes mit der ohnehin weitläufig ausgedehnten Tätigkeit an der Spitze eines großen Aufnahmsinstituts ganz untunlich. Vor allem wird ja durch die Übernahme einer Lehrkanzel noch niemand zum Riesen, dem es auf die Bewältigung einer Schwierigkeit mehr oder weniger nicht ankommt. Ehrgeiz erhöht zwar die Kraft, aber überall sind dem menschlichen Können Grenzen gesetzt.

Ich sage das natürlich, ohne dabei im geringsten von einer Stimmung gegen Professoren an und für sich geleitet zu sein, wie ich zur Vermeidung einer mißverständlichen Auffassung meiner vorjährigen und auch meiner heutigen Bemerkungen ausdrücklich betone. Ich würde ja auf die vielfachen nicht bloß in der Sache liegenden, sondern auch durch den persönlichen Werdegang gar mancher Fachgenossen bedingten Wechselbeziehungen zwischen uns und den Hochschulen vergessen, wenn ich angesichts dieses wiederholten Kräfteaustausches mich in überflüssiger Verallgemeinerung in jene Stimmung hineinreden wollte. Ich bitte also zu glauben, daß es sich hier nur um die Abgrenzung von Wirkungskreisen handelt.

Die Rolle wissenschaftlicher Handlanger, die den Mitgliedern geologischer Aufnahmsinstitute bei einer Angliederung der letzteren an Lehrkanzeln in der Regel zugewiesen werden würde, ist zwar keine so völlig verdienstlose, wie es manchem scheint, denn der Bau der Wissenschaft würde nie fortschreiten, wenn dabei bloß Baumeister beschäftigt wären, zumal die Erfahrung lehrt, daß die leitenden Ideen der Baumeister im Laufe der Zeiten sich ändern und von neuen Entwürfen abgelöst werden, so daß vielfach nur die einzelnen Bausteine einen dauernden Wert behalten. Aber immerhin muß man denjenigen, welche die Mehrzahl der Materialien für den Aufbau einer Wissenschaft zusammenbringen und herrichten, auch wenigstens die Möglichkeit wahren, selbständige Schlüsse aus ihren Beobachtungen zu ziehen oder auf Grund der ihnen häufig gerade für bestimmte Gebiete zu Gebote stehenden Kenntnis zahlreicher Einzelumstände die Anwendbarkeit allgemeiner Ideen auf solche spezielle Fälle zu prüfen.

In jedem Falle ist alles, was wie eine gebundene Marschroute der wissenschaftlichen Arbeit im Interesse dieser oder jener Lehrmeinung aussieht, der Freiheit der wissenschaftlichen Entwicklung abträglich und gegen derartiges Stellung zu nehmen hielt ich und halte ich für Pflicht. Ich glaube mich in dieser Hinsicht übrigens auch in Übereinstimmung mit nicht wenigen Lehrern unseres Faches zu befinden, da ja gewiß die Mehrzahl dieser Lehrer in sachlicher Weise das Gedeihen der Wissenschaft nicht mit dem Wachstum ihres persönlichen Einflusses identifiziert.

Ebenso werden nicht wenige Lehrer unseres Faches oder der verwandten Fächer es lieber sehen, wenn die geologischen Aufnahmsinstitute bei ihrer Tätigkeit die wissenschaftlichen Interessen in erster Linie im Auge behalten und sich nicht durch die allzu große Rücksichtnahme auf die praktische Anwendung der Geologie auf ein Nebengeleise drängen lassen, wodurch sie dann allerdings mehr und mehr

nicht bloß das Recht, sondern auch die Fähigkeit verlieren würden, in wissenschaftlichen Fragen mitzusprechen und — konkurrenzfähig zu bleiben, um mich eines Gleichnisses aus dem Wortschatz der Geschäftswelt zu bedienen. In diesem Punkt aber ist der von mir vorher betonte Zusammenhang der Bestrebungen zu finden, gegen welche ich mich in meinen vorjährigen Äußerungen gewandt habe, in der Absicht, die Notwendigkeit unserer unabhängigen Stellung nach zwei Seiten hin zu betonen. (In der Gegnerschaft gegen einen Dritten können sich ja zwei sonst zum Teil verschiedene Ziele verfolgende Interessenten für einige Zeit leicht zusammenfinden.)

Während nun aber bei der momentan bestehenden Konstellation diese unsere Stellung nach der Seite hin, auf der ein engerer Zusammenhang von Forschungsinstituten mit den Lehrkanzeln der Hochschulen befürwortet wird, zunächst nur einer akademischen Erörterung zu bedürfen schien, hat sich die Frage unseres Verhältnisses zu den Kreisen, welche einen engeren Anschluß unserer Anstalt an die Vertreter der sogenannten praktischen Interessen und speziell an das Montanwesen befürworten, im Verlauf des vergangenen Jahres mehr in den Vordergrund gedrängt. Es geschah dies durch eine uns betreffende parlamentarische Aktion im volkswirtschaftlichen Ausschuß unseres Abgeordnetenhauses, wo eine von dem Herrn Abgeordneten Oberbergrat Zarański vorgeschlagene Resolution zur Verhandlung gelangte im Anschluß an die von demselben bereits am 6. Dezember 1911 gehaltene Rede, über die ich in meinem vorjährigen Bericht mich zu äußern Veranlassung hatte.

Die betreffende Verhandlung fand am 4. Juni des verflossenen Jahres statt und ich hatte durch Se. Exzellenz den Herrn Minister den Auftrag erhalten, derselben beizuwohnen, so daß ich Gelegenheit fand, innerhalb der mir durch die Umstände auferlegten Reserve die von seiten der Regierung in dieser Angelegenheit abgegebene Erklärung durch erläuternde Bemerkungen zu ergänzen. Wenn nun auch in jener Verhandlung die erwähnte Resolution angenommen wurde, die im wesentlichen den Zweck verfolgte, daß wir den montanistischen Interessen in möglichst weitgehender Weise entgegenkommen möchten, so wurde doch einerseits anerkannt und in der Regierungserklärung jedenfalls zum Ausdruck gebracht, daß wir schon bisher in bezug auf angewandte Geologie nicht weniges geleistet haben und anderseits betont, daß unsere Anstalt in erster Linie ein wissenschaftliches Institut ist. Damit ist jedenfalls gesagt, daß etwaige Veränderungen in unserer Organisation oder in unserem Arbeitsplan sich in dem durch diesen Umstand gegebenen Rahmen halten müssen. Dies schien auch die Meinung der Mehrzahl der Herren Abgeordneten zu sein, welche an der betreffenden Verhandlung teilnahmen.

Es bleibt nunmehr weiteren Erwägungen vorbehalten, die Mittel zu finden, durch welche wir eventuellen sachlich berechtigten Wünschen der in der Praxis stehenden Kreise (insbesondere der Schürfer) in noch höherem Maße als bisher entsprechen können, ohne den wissenschaftlichen Charakter unserer Anstalt zu verwischen und ohne die Traditionen zu verlassen, durch welche die geologische Reichsanstalt ihren Ruf nicht bloß im Inland, sondern überall dort gegründet und

gefestigt hat, wo man der Entwicklung unseres Faches Interesse und Verständnis entgegenbringt.

Zwei Dinge sind bei diesen Erwägungen jedenfalls festzuhalten, auf welche ich übrigens schon im Vorjahre die Aufmerksamkeit gelenkt habe. Einmal muß immer und immer wieder betont werden, daß die Beziehungen der Geologie zur Montanistik nur einen, und zwar keineswegs den größten Teil der Fragen umfassen, welche die angewandte Geologie zu lösen hat. Zweitens aber muß gewünscht werden, daß speziell bezüglich des Montanwesens sich bei den daran beteiligten Personen die Einsicht durchringt, daß die dem Geologen bei seinen Arbeiten so vielfach auferlegten Fesseln der Diskretion wenn nicht zerschlagen, so doch gelockert werden müssen, wenn man von ihm für die Allgemeinheit nutzbringende Darstellungen montangeologisch wichtiger Gebiete verlangt, und damit im Zusammenhange muß die weitere Einsicht platzgreifen, daß es geradezu ungeheuerlich ist, anderen Vorwürfe zu machen für Unterlassungen, die man durch die in der betreffenden Hinsicht geschaffenen Hemmungen zum guten Teil selbst verursacht. Es wird deshalb zu untersuchen sein, ob nicht auf gesetzlichem Wege eine Regelung der hier angedeuteten Übelstände zu erzielen ist in dem Sinne, daß der Öffentlichkeit gegenüber eine Geheimhaltung der bei Bohrungen oder sonstigen Aufschlußarbeiten erzielten Beobachtungsresultate höchstens für eine bestimmte Frist gestattet wird. Ich empfehle diesen Punkt zur ernstesten Berücksichtigung.

Ich hätte meinen diesmaligen Bericht schließen können, ohne diesen Gegenstand oder überhaupt das leidige Kapitel von unserem Verhältnis zu den montanistischen Kreisen zu berühren, aber ich konnte doch uns und unsere Zukunft so nahe betreffende Vorgänge nicht mit Stillschweigen übergehen, zumal in dem von Herrn Zański seinem Antrag mitgegebenen Motivenbericht gesagt wurde, es würde sich vielleicht empfehlen, unser Institut unter die Montansektion des Arbeitsministeriums zu stellen, wo ihm reichlicher als bisher die Gelegenheit geboten werden würde, sich im praktischen Sinne zu betätigen. Wir zweifeln nun zwar nicht im geringsten daran, daß wir bei dem genannten Ministerium eine wohlwollende Aufnahme und auch sicher eine vielfache Förderung finden würden, denn wir haben ja schon bei manchen Anlässen von jener Seite ein freundliches Entgegenkommen erfahren, aber man begreift leicht, welche Bedeutung es für uns haben müßte, wenn wir aus dem Verbande herausgerissen würden, welcher die wissenschaftlichen Einrichtungen bei uns umfaßt und in welchem bisher unsere Existenz wurzelte.

Angesichts derartiger Bestrebungen gebe ich dem Wunsche Ausdruck, daß alle diejenigen, welche den Fortschritt der österreichischen Geologie ehrlich wollen, ihren Teil dazu beitragen, richtige Vorstellungen über die anscheinend bei uns besonders schwer zu klärende Frage eines gesunden Verhältnisses zwischen unserer Wissenschaft und der Montanistik zu verbreiten.

Diese Frage läßt sich in einige speziellere Fragen abteilen: Was leistet die Geologie für das Montanwesen, bezüglich was hat sie bereits

tatsächlich geleistet, und zweitens, was sind die Montanisten von der Geologie zu fordern überhaupt berechtigt und drittens, was haben dieselben ihrerseits zu tun, um den Geologen die geforderte Arbeit zu ermöglichen?

Ich glaube, diese Fragen stellen das Problem, mit dem wir uns nun schon seit einer Reihe von Jahren infolge einer eigentümlichen Angriffslust gewisser Kreise immer wieder befassen müssen, auf eine ganz reale Basis und es wird nicht schwer sein, dieselben auf Grund der unserseits ja auch schon wiederholt vorgebrachten Tatsachen und Erörterungen zu beantworten. Es muß sich dabei immer wieder zeigen, daß unsere Anstalt den Vorwurf (mancher wird vielleicht sagen leider) nicht verdient, sich von der Berührung mit praktischen Aufgaben aus bloßem unfruchtbarem Idealismus zu entfernt gehalten zu haben. Wenn wir es auch ablehnen, unter Preisgabe anderer Aufgaben uns bloß zu Vorspanndiensten für allerhand geschäftliche Sonderinteressen verwenden zu lassen, so haben wir doch stets redlich und wohl in der Regel auch nicht ohne Erfolg uns bemüht, den Bedürfnissen der Öffentlichkeit entgegenzukommen, soweit eben der von uns verlangte Rat ein geologischer sein sollte oder soweit überhaupt durch die Anwendung geologischer Kenntnisse der Öffentlichkeit ein Nutzen erwachsen kann.

Daß wir aber bei diesen Dingen sozusagen eine mittlere Linie einhalten müssen, daß wir uns deshalb nicht abdrängen lassen dürfen nach einer Seite, auf welcher womöglich die rein wissenschaftliche, das heißt anscheinend außerhalb des Gesichtskreises der Praktiker liegende Arbeit für etwas Überflüssiges gehalten wird, das habe nicht bloß ich betont, das ist ein Standpunkt, den bisher jeder eingenommen hat, der an der Spitze dieses Instituts stand, wenn auch die praktischen Zwecke, denen geologische Aufnahmsanstalten dienen können, bei unserer Gründung (ähnlich wie das anderwärts bei den entsprechenden Gründungen geschah) naturgemäß hervorgehoben wurden.

Ich erinnere hier besonders an die treffende Auseinandersetzung, welche Franz v. Hauer in seiner Ansprache beim 25jährigen Jubiläum unserer Anstalt über die Natur unserer Aufgaben und die Mittel zu deren Lösung gegeben hat und ich erinnere bei dieser Gelegenheit nicht minder an die bei demselben Jubiläum gehaltene Rede des damaligen Unterrichtsministers v. Stremayr, der direkt „eine allzu philiströs-praktische Auffassung der Aufgaben der Anstalt“ als eine von den „Schlangen“ bezeichnete, welche die Anstalt bereits in ihren Anfängen zu bekämpfen hatte [1]).

Gegenüber dem bloßen Utilitarierstandpunkt, der von einer Wissenschaft ohne unmittelbare Nutzanwendung überhaupt nichts wissen will und dem deshalb für den Betrieb eines wissenschaftlichen Instituts das geeignete Verständnis mangelt, läßt sich allerdings schwer eine

---

[1]) Vergleiche hier Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 3—4 die Rede Hauers und pag. 21 die Rede Stremayrs.

geeignete Basis der Diskussion gewinnen. Es treffen da zu heterogene Ideenkreise aufeinander [1]).

Ich kann mir aber doch nicht versagen am Ende meiner heutigen Auseinandersetzung die Formulierung der mehr idealen Auffassung wiederzugeben, welche bezüglich des Verhältnisses von Wissenschaft und Praxis ein erst unlängst verstorbener großer Denker und in seinem Fach überaus hervorragender Forscher vor einer glänzenden und von auch für uns maßgebenden Persönlichkeiten besuchten Versammlung zum Ausdruck gebracht hat. Ich spreche von dem französischen Mathematiker Poincaré, der seinen hier am 22. Mai vorigen Jahres gehaltenen Vortrag über „humanistische Bildung und exakte Wissenschaft" mit folgenden Worten [2]) schloß:

„Der Forscher soll nicht darauf verzichten, praktische Ziele zu verwirklichen. Er wird ohne Zweifel auch solche erreichen, aber er muß sie erreichen, gleichsam als Zugabe (par surcroît) zu seinen Resultaten. Er darf niemals vergessen, daß der spezielle Gegenstand seiner Studien nur Teil eines großen Ganzen ist, welches diesen Gegenstand unendlich weit an Bedeutung überragt und daß die Liebe und das Interesse für dieses große Ganze die einzige Triebfeder seiner Tätigkeit sein soll. Die Wissenschaft hat wunderbare Anwendungen gefunden, aber eine Wissenschaft, die nur noch auf diese Anwendungen ihr Augenmerk richtete, wäre gar nicht mehr Wissenschaft. Sie wäre bloß noch eine Art Garküche. Es gibt keine andere Wissenschaft als die, welche um ihrer selbst willen getrieben wird."

Der Beifall, der diesen Worten folgte, zeigte, daß wir vielleicht (wenigstens in bezug auf Sympathien) nicht ganz allein stehen und daß es noch Kreise gibt, bei denen wir auf einiges Verständnis rechnen dürfen, wenn wir den wissenschaftlichen Charakter unserer Anstalt trotz aller diesem Verlangen entgegenwirkenden Strömungen zu retten und festzuhalten suchen.

Möge es unserem Institut auch in der Zukunft nicht an Männern fehlen, welche diesem Ziele treu bleiben und mögen diese Männer das Glück haben, daß ihre Bestrebungen außerhalb wie auch innerhalb dieses Hauses verstanden und vorurteilslos gewürdigt werden.

---

[1]) Vielleicht darf ich hier an die Kennzeichnung dieses Utilitariertums erinnern, die ich mir vor einigen Monaten gelegentlich einer zu Ehren des Polarfahrers Amundsen gehaltenen Rede gestattet habe. Mittheil. d. k. k. geogr. Ges. 1912, pag. 587.

[2]) Siehe Mitteilungen der Freunde des humanistischen Gymnasiums (Wien und Leipzig 1912, 13. Heft, pag. 61—62). Der Vortrag wurde (in französischer Sprache) über Aufforderung dieses Vereines gehalten. Die hier zitierten Worte gebe ich deutsch in der Hauptsache nach der freien, aber trefflichen Übersetzung des Prof. v. Arnim (in der Deutschen Revue, August 1912). Doch habe ich bei einzelnen Stellen mir eine selbständige Verdeutschung des Textes erlaubt. Das Wort cuisine zum Beispiel übersetzt v. Arnim mit „melkende Kuh". Ich schrieb mehr im Anschluß an das Original „Garküche", womit ja auch das handwerks- und geschäftsmäßige einer gewissen Art Wissenschaft zu treiben angedeutet wird. In ähnlicher Weise habe ich auch den letzten Satz „Il n'y a pas d'autre science que la science désinteressée" mehr an das Original angepaßt.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



N° 2. 1913.

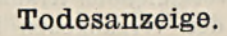


Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 11. Februar 1913.

Inhalt: Todesanzeige: Friedrich Teller †. — Eingesendete Mitteilungen: H. Gerhart: Vorläufige Mitteilung über die Aufnahme des Kartenblattes Drosendorf (Westhälfte). — C. Klouček: Der geologische Horizont des untersilurischen Eisenerzlagers von Karýzek in Böhmen. — Fr. Wurm: Rhönit in einigen Basalten der Böhmisch-Leipaer Gegend. — G. Götzinger: Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. — Vorträge: J. Dreger: Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark. — Literaturnotizen: Franz E. Suess, Schwakhöfer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Todesanzeige.

Friedrich Teller †.

Am 10. Jänner d. J. starb hier im Sanatorium Löw unser langjähriges Mitglied, der Chefgeologe Dr. Friedrich Teller im 61. Lebensjahre. Wir teilen diesen Todesfall erst an gegenwärtiger Stelle mit, weil sich in der dem Jahresbericht für 1912 gewidmeten Nr. 1 unserer diesjährigen Verhandlungen abgesehen von einigen kurzen Hinweisen noch keine Gelegenheit ergeben hatte, von diesem Verluste, der unsere Anstalt betroffen hat, in der üblichen Weise durch unsere Druckschriften Kenntnis zu geben.

Teller wurde am 28. August 1852 in Karlsbad geboren, absolvierte das Gymnasium in seiner Vaterstadt und studierte sodann in Wien Medizin und Naturwissenschaften. Er war eine Zeitlang Assistent an der Lehrkanzel von Eduard Suess und trat im Jahre 1877 gleichzeitig mit seinem deutschböhmischen Landsmann Alexander Bittner als Praktikant in den Verband der geologischen Reichsanstalt. Infolge der damals bei uns sehr ungünstigen Vorrückungsverhältnisse verbrachte er ziemlich lange Zeit in dieser bescheidenen Stellung, ein Umstand, der bei manchem eine gewisse resignierte Bitterkeit gegenüber glücklicher Gestellten erklärlich gemacht hätte. Erst 1885 wurde er zum Adjunkten befördert. Zum Geologen in der 8. Rangsklasse wurde er 1893 ernannt. 1897 erhielt er den Bergratstitel und im Jahre 1900 rückte er zum Chefgeologen in der 7. Rangsklasse vor. 1903 wurde er ad personam in die 6. Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht. Diese Einreihung erfolgte (relativ rasch nach seiner Ernennung zum Chefgeologen) auf meinen Vorschlag, um Teller materiell wie der

Stellung nach dafür zu entschädigen, daß er eine bereits seit 1901 geplante Berufung an die paläontologische Lehrkanzel der Wiener Universität abgelehnt hatte, weil er vorzog, seine Tätigkeit an unserer Anstalt fortzusetzen. Im Jahre 1901 (also um die Zeit, in der seine Berufung an die Wiener Universität geplant war) wurde Teller von der Universität Czernowitz durch die Zuerkennung der Würde eines Doktors honoris causa ausgezeichnet und im Jahre 1911 wurde ihm das Offizierskreuz des Franz Josefs-Ordens verliehen. Zum korrespondierenden Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien wurde er 1902 und zum wirklichen Mitgliede dieser hohen Körperschaft im Jahre 1912 erwählt.

Durch lange Zeit hindurch hat er die Redaktion unseres Jahrbuches, unserer Abhandlungen und unseres Kartenwerks mit großer Sachkenntnis besorgt und durch seinen für diese Tätigkeiten aufgewendeten Fleiß sich besondere Verdienste um unser Institut erworben. Die Redaktion des Kartenwerks legte er übrigens vor Beginn des jetzigen Winters nieder.

Im vergangenen Sommer war er, wie schon seit einer Reihe von Jahren, mit geologischen Aufnahmen in Kärnten beschäftigt. Gegen das Ende seiner Aufnahmszeit erkrankte er, erholte sich indessen wieder und schien zunächst seine Arbeiten in gewohnter Weise fortsetzen zu wollen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Erkrankung bereits ein Vorläufer seiner letzten lethal verlaufenden Krankheit gewesen ist, welche sich in der ersten Hälfte des vergangenen Dezember einstellte und als deren Ursache sich bei einer in dem obgenannten Sanatorium vorgenommenen Operation eine bösartige, in ihren Anfängen vermutlich schon längere Zeit vorhandene Neubildung im Unterleibe, in der Gegend des Darmsystems herausstellte. Teller selbst hatte, wie mir bekannt, sich eine darauf bezügliche Diagnose gestellt und auf den Erfolg der Operation keine optimistischen Hoffnungen gesetzt.

In der Tat erwies sich die betreffende Neubildung, welche durch Wochen hindurch seine Ernährung behindert hatte, als nicht vollständig entfernbar. Teller starb 4 Tage nach der versuchten Operation. Er hinterläßt eine trauernde Gattin, die ihn bei seinem schweren Leiden mit großer Selbstaufopferung gepflegt und ein Töchterchen, welches er zärtlich geliebt hat.

Die Hoffnungen, die von verschiedenen Seiten auf seine fernere Wirksamkeit gesetzt wurden, vielleicht auch im Hinblick auf eine Zeit, in welcher er bei gesteigerter eigener Verantwortlichkeit das Zutrauen aller derer hätte rechtfertigen können, welche von seiner Art des Urteils und seiner Gewandtheit sich Freunde zu erwerben, eine intensivere Förderung aller in Betracht kommenden Interessen erwarten mochten, sind durch diesen nach menschlicher Schätzung frühzeitigen Todesfall jedenfalls abgeschnitten worden. Das Schicksal hat den Dahingegangenen verhindert, seine Gaben in der jenen Hoffnungen entsprechenden Weise zu bewähren und dabei vielleicht leichter als Andere die Wege zu finden, auf welchen Schwierigkeiten und Friktionen vermeidbar sind.

Es kann bei dieser Todesanzeige nicht unternommen werden, die verschiedenen Leistungen des Verstorbenen näher auseinander-

zusetzen. Vielleicht wird eine solche Darstellung von anderer Seite versucht werden. Ich muß mich begnügen hervorzuheben, daß Teller gerade in bezug auf die wissenschaftlichen Arbeiten, die er übernahm, sich der größten Pflichttreue befleißigte und daß er stets mit großer Umsicht an seine Aufgaben ging, wobei er übrigens nach Thunlichkeit vermied, in strittigen Dingen eine Parteistellung zu bekunden.

Noch weniger als auf diese Beziehungen des Näheren einzugehen, habe ich hier den Beruf, den Verstorbenen als Menschen zu schildern oder etwa den Einfluß zu besprechen, den er im Kreise seiner Fachgenossen und speziell in unserem engeren Verbande ausgeübt hat. In vielen Fällen läßt sich ja überhaupt ein richtiger Maßstab zur vollwertigen Beurteilung einer Persönlichkeit erst finden, wenn die Zeit das ihrige getan hat, die für dieses Urteil maßgebenden Umstände in die angemessene Perspektive zu bringen. Wohl aber will ich an dieser Stelle betonen, daß das furchtbare Leiden, von welchem Teller befallen war und mit dem er in den letzten Wochen seines Daseins einen so schweren Kampf zu bestehen hatte, bei jedermann das schmerzlichste Mitgefühl hervorrufen mußte. Die besondere Tragik dieses Todesfalles hat deshalb alle mächtig ergriffen, mit denen Teller im Leben in Berührung gekommen war und sie hat vor allem unmittelbar gegenüber dem von uns erlittenen Verluste eines ausgezeichneten Mitarbeiters auch die Stimmung im Kreise unserer Körperschaft beherrscht, in deren Verbande der Verstorbene den größten Teil seines arbeitsreichen Lebens verbracht hatte.

Wie vielfach beliebt übrigens die Persönlichkeit des Verblichenen war, zeigte sich in der großen Zahl von Kondolenzen, welche sowohl der Witwe als auch unserer Anstalt zugingen und die zumeist von Worten der ehrendsten Anerkennung für die Bedeutung des Betrauerten begleitet waren. Zahlreich war auch die Beteiligung, namentlich der wissenschaftlichen Kreise an der am 13. Jänner stattgehabten Leichenfeier in der Alser Kirche, und ein großer Teil der dort anwesend gewesenen Trauergäste folgte dem Sarge des Verstorbenen trotz der damals herrschenden rauhen Witterung zum Wiener Zentralfriedhofe.

Ich erlaube mir in dem Folgenden den ungefähren Wortlaut der Rede wiederzugeben, welche ich dort am offenen Grabe gehalten habe:

„Friedrich Teller! Noch vor einigen Monaten hätte ich nicht gedacht, daß mir als dem Älteren von uns die Aufgabe zufallen könnte, an Deinem Sarge zu sprechen und Worte des Abschieds an Dich zu richten. Das Schicksal hat es so gewollt, aber nicht nur ich, wir alle stehen heute erschüttert an diesem Sarge. Namentlich aber hat es uns tief ergriffen zu sehen, wie schwer Du gelitten hast und wie heimtückisch die Krankheit war, die Dich heimsuchte, deren Unheilbarkeit Du selbst übrigens, wie es scheint, erkannt hast, ehe die volle Gefahr dieses Übels Deiner Umgebung bewußt wurde. Ist es ja doch begreiflich, wenn gerade bei denen, die Dir am nächsten standen, die Hoffnung, Dein teures Leben zu erhalten, wohl erst spät völlig geschwunden ist.



Das tiefste Mitgefühl empfinden wir deshalb für die trauernde Gattin, die Dich in Deinem Leiden so treu und aufopfernd gepflegt hat und für das geliebte Kind, das Dein Ableben vorzeitig als Waise zurückläßt. Groß in der Tat ist der Verlust, den Dein Scheiden für Deine Familie bedeutet, aber groß ist auch die Lücke, welche Dein Abgang bei Deinen Kollegen verursacht und in dem Institute, dem Du seit mehr als 35 Jahren angehört und welchem Du Deine besten Kräfte gewidmet hast, wann immer Deine Mitwirkung bei unseren fachlichen Aufgaben gefordert wurde. Bedeutsam ist auch der Schlag, den die österreichische Geologie im allgemeinen erleidet, welche von Deiner Tätigkeit noch manches wertvolle Ergebnis erhoffen durfte.

Deine wissenschaftlichen Arbeiten, wie Du sie als junger Mann in Griechenland und auf den ägäischen Inseln begannst und wie Du sie dann durch Jahre hindurch in den alpinen Gebieten Österreichs fortgesetzt hast, gelten als unbedingt zuverlässig und exakt. Die Resultate derselben sind heute als feste Bausteine dem Gebäude der Wissenschaft eingefügt und allgemein gewürdigt. Aber nur die Eingeweihten wissen, welche Stütze Du dem internen Dienst der geologischen Reichsanstalt gewesen bist. Dein Wirken auf diesem Gebiete war das eines bescheiden auftretenden Mannes, der wenig nach der breiteren Öffentlichkeit verlangte, und der die Erfüllung seines Ehrgeizes als Gelehrter vornehmlich in der sachlichen Arbeit fand. Wir danken Dir für alles, was Du in dieser Weise geleistet hast und es geziemt uns an dieser Stelle und in dieser Stunde das Beispiel der Pflichterfüllung zu preisen, das Du uns allen und zu jeder Zeit durch jene Tätigkeit zu geben beflissen warst.

Dieses Leben der Pflichttreue und Arbeit ist nun abgeschlossen. Es ist vorbei und wir Überlebenden trachten festzuhalten, was uns an Gütern von diesem Leben geblieben ist. Es ist nicht wenig. Nicht geringer aber als die selbständigen wissenschaftlichen Leistungen, die Deinen Namen in Fachkreisen bekannt machten, schätzen wir dabei die Ergebnisse jenes stilleren Fleißes, welcher der Vorbereitung unserer Veröffentlichungen gewidmet war.

Friedrich Teller! Deine letzten vernehmlichen Worte an Deinem Todestage waren: ‚Der Berg öffnet sich, treten wir ein.' Du bist eingetreten und die Pforten des Berges, den Du in Deiner Sterbestunde erschaut hast, haben sich hinter Dir geschlossen für immer. Der Eindruck aber verschiedener Züge Deines Wesens, welchen Du jedem unter uns nach Maßgabe der stattgehabten Berührungen hinterlassen hast, bleibt jedenfalls in einer Richtung für uns Alle ein gemeinsamer und gleicher, in der Erinnerung an jene Pflichttreue und jene Arbeit. Diese Erinnerung aber werden wir bewahren, solange die Bilder des Lebens an uns vorüberziehen und bis sich einst auch für uns jener Berg öffnet und schließt."

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Hilda Gerhart. Vorläufige Mitteilung über die Aufnahme des Kartenblattes Drosendorf (Westhälfte).

Während der Sommer 1911 und 1912 wurde die Feldaufnahme der Westhälfte dieses Kartenblattes, welche 1910 begonnen worden war, beendet.

Wie schon an anderer Stelle[1]) erwähnt wurde, gehört fast das ganze Gebiet der moldanubischen Scholle an, nur die südwestlichste Ecke wird vom Mantel der moravischen Gesteine gebildet. Innerhalb der moldanubischen Gesteine lassen sich zwei Typen von Gneis unterscheiden, der Sedimentgneis und der körnigflaserige Gneis (nach der Bezeichnung von F. E. Suess). Der erstere erstreckt sich östlich einer Linie von Japons, Zettenreith, Reith, Rabesreith, Neuhof bei Nespitz mit nahezu genau nordsüdlichem Streichen und westlichem Fallen. Der ganze übrige Teil des Blattes wird, abgesehen von einigen mehr oder weniger metamorphosierten Intrusivkörpern, vom körnigflaserigen Gneis eingenommen. Von jenen sind Granulite, Serpentine, einige zweifellos intrusive Amphibolitzüge und zahlreiche Gänge zu erwähnen. Granulit findet sich als große Masse südöstlich der Linie Weinpolz, Fistritz, Diemschlag, Schweinburg, Japons im Süden des Blattes, welche im Osten an die moravische Glimmerschieferhülle grenzt. Diese streicht über Wenjapons und Radessen nach Südwest. Die Grenze zwischen beiden ist leider nicht anzugeben, da an den fraglichen Stellen die Aufschlüsse fehlen. Kleinere Partien von Granulit treten bei Loibes, Alberndorf. Großau, Waldhers, Gilgenberg und Zemmendorf auf, stets als Begleiter basischer Intrusivkörper, z. B. Serpentine oder Amphibolite. Solche Intrusivkörper sind auch in dem eben erwähnten großen Granulitkomplex vorhanden, so der Serpentin bei Blumau, bei der Sulzmühle und Ludweis, ein sehr schlecht aufgeschlossener Eklogit in einem Wäldchen östlich Drösiedl. Größere Amphibolitzüge mit ungefähr nordsüdlichem Streichen finden sich bei Karlstein, Kollmitzdörfl, Schuppertholz, Lindau und Zoppanz. Bei den beiden letztgenannten Dörfern wurde vor Jahren im Amphibolit Magnetit abgebaut. Erwähnenswert ist ferner der Gabbrostock von Nonndorf. Was Gänge anbelangt, so wurden außer den schon in dem früheren Bericht genannnten keine ausgedehnten oder auffallenden gefunden. Bemerkenswert jedoch ist das Auftreten von Gangquarz nördlich von Weikartschlag bis zum äußersten Rande des Blattes. Technische Verwertung finden alle vorkommenden Gesteine nur örtlich als Bau- und Schottermaterial, ausgenommen der Nonndorfer Gabbro, welcher zu Pflastersteinen und kleinen Grabsteinen verarbeitet wird.

Graphit wird nördlich Wollmersdorf bei der Fichtelmühle abgebaut.

---

[1]) Diese Verhandl. 1911, Nr. 5, pag. 109.

C. Klouček. Der geologische Horizont des untersilurischen Eisenerzlagers von Karýzek in Böhmen.

Das böhmische Silurbecken enthält bekanntlich in den Etagen D_1, D_4 und E bedeutende Eisenerzablagerungen, von denen die in D_4 in großzügiger Weise abgebaut werden.

Nach M. V. Lipolds „Die Eisensteinablagerungen der silurischen Grauwackenformation in Böhmen" (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstait, XIII. Bd., pag. 339, 1863), einer interessanten und wegen der vielen darin angeführten bergmännischen Angaben über die Schichtenfolge und das entsprechende Gesteinsmaterial sehr wichtigen Arbeit, gab es zu jener Zeit in den erwähnten 3 Etagen gegen 45 Eisenerzgruben, von welchen etwa 40 in $D_1 \beta$, beziehungsweise in $D_1 \gamma$, angelegt waren.

Diese in $D_1 \beta$ oder $D_1 \gamma$ befindlichen Erzlager werden heute, obzwar sie nicht ausgebeutet sind, nicht abgebaut, mit einziger Ausnahme der Erzgruben von Krušná hora, wo neuerdings wieder gearbeitet wird.

Unter die nicht mehr im Betrieb stehenden Erzgruben gehört auch diejenige von Karýzek (Veronikazeche), einer zwischen Zbirov und Komárov gelegenen kleinen Ortschaft.

Lipold nennt die Ausbreitung dieses nur 1 Klafter mächtigen Erzlagers unbedeutend und führt seinen Eisengehalt nur mit 35% mit der Bemerkung an, das Lager scheine bereits abgebaut zu sein. Die Qualität des Erzes wird übrigens wirklich nicht lange befriedigt haben, denn heute, also nach 50 Jahren, liegen noch große Erzmassen in Halden oberhalb des Dorfes Karýzek am Waldrand unverwendet und langsam zerfallend.

Trotzdem ist das Karýzeker Erzlager von Interesse, und zwar in geologischer und paläontologischer Hinsicht, indem es, nach Lipolds Angaben, zu den wenigen gehört, welche ganz in den schwarzgrauen Schiefern der Etage $D_1 \gamma$ eingebettet sind und sich doch als abbauwürdig erwiesen haben.

An Petrefakten sollen in den Erzen selbst *Conularia grandis*, *Obolus?*, kleine *Lingula sulcata Barr.* (sehr zahlreich) und in den Hangendschiefern ein Mittelstück eines Trilobiten ((*Placoparia Zippei?*) gefunden worden sein.

Diese faunistischen Funde, das Aussehen der Schiefer und der Umstand, daß in der Nähe die Quarzite D_2 augenscheinlich als Hangendes der schwarzgrauen, das Erzlager enthaltenden Schiefer anstehen, schien Lipold ein hinreichender Beleg dafür, daß diese Erzlager nur in die Etage $D_1 \gamma$ gehören kann, obzwar das einzige für $D_1 \gamma$ sprechende Fossil, die *Placoparia Zippei*, mit Fragezeichen angeführt, also nicht sicher erkannt worden ist[1]).

[1]) Ich habe vergebens zu erfahren gesucht, wo diese *Placoparia Zippei?* sich befindet. In den Sammlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, wo jene *Conularia grandis* aufbewahrt wird, soll die *Placoparia?* von Karýzek nicht sein, wie ich direkt erfahren habe.

Barrande hat auch bei Besprechung der *Conularia imperialis* (= *grandis*) in seinem Système sil. d. c. d. l. Boh. III, pl. 16, 1867 die Beweisführung Lipolds nicht ganz akzeptiert und setzte für das Karýzeker Erzlager ganz unentschieden die Etage D_4 oder $D_1\gamma$ an, wogen Dr. Jaroslav Perner in seinen Miscellanea silurica Bohemiae I (Böhm. Akademie des Kaisers Franz Josef, Prag 1900) Karýzek aus geologischen Gründen in $D_1\beta$ gestellt hat.

Sonst hat sich, soviel ich weiß, mit der Lösung des Karýzeker Horizontes niemand mehr beschäftigt.

Ich suchte das Karýzeker Erzlager 1905 auf und forschte dort seitdem, meist die Ferienzeit benützend, eifrig nach, um vielleicht durch faunistische Funde eine endgültige Lösung der Horizontfrage herbeizuführen, denn die Annahme Lipolds sowie Barrandes und Perners schien nicht ganz einwandfrei gestützt zu sein.

Nach langem und recht mühevollem Suchen gelang es mir bis 1912 folgende Spezies in den Karýzeker Erzen zu finden:

Illaenus n. sp.
Dindymene Haidingeri Barr.
Harpes sp. (*Benignensis?*) *Barr.*
Orthoceras expectans Barr.?
5 verschiedene Conularienspezies, darunter *Con. imperialis Barr.* die häufigste.
Pteropod? n. g., sehr zahlreich.
Hyolithus sp. (*Bactrotheca teres Nov.*?)
Hyolithus? sp.
Bellerophos sp.
Temnodiscus pusillus? Barr.
Pleurotomaria, 2—3 *Var.*
Leda bohemica Barr.
Paterula sp. (*bohemica Barr.?*) „*Lingula sulcata*“ bei Lipold sehr häufig.
Lingula sp.
Lingula cf. trimera Barr.
Discina sp.
Brachiopod mit Lamellen n. sp.
Schizocrania sp.
Cystidee n. sp.

Von *Placoparia Zippei* sowie von den anderen gewöhnlichen Fossilien des $D_1\gamma$ wie: *Lamprocaris micans Nov.*, *Calymene Arago Rou. Aeglina prisca*, *Megalaspis alienus*, *Ogygia desiderata*, *Dalmanites atavus*, *Orthis moesta Barr.* u. a. jedoch keine Spur.

Trotzdem ließ von den gefundenen Arten

Dindymene Haidingeri Barr.
Harpes sp. (*Benignensis?*) *Barr.*
Conularia, 2—3 Spezies
Hyolithus sp. (*teres?*)
Schizocrania sp.

Pleurotomaria sp.
Temnodiscus pus. Barr.
Lingula cf. trimera Barr.
Leda bohemica Barr.
Paterula sp. (bohemica?) Barr.
Orthoceras expectans Barr.?

die Etage $D_1 \gamma$, und zwar das obere oder $D_1 \gamma$b vermuten [1]).

Die übrigen Karýzeker Arten: *Illaenus n. sp.*, *Cystidee n. sp. Pteropod? n. g.* und *Conularia imperialis Barr.* sprachen aber weder für noch gegen diese Vermutung, weil sie außer Karýzek sonst nirgends gefunden worden sind.

Inzwischen hat jedoch Dr. J. Perner unter den Fossilien, die der Chrustenicer Grubeningenieur O. Götz dem Prager Barrandeum freundlichst widmete und welche den Eisenerzgruben in Chrustenice, Etage D_4, entstammten, eine Illaenusart gefunden, die überraschenderweise dem Karýzeker *Illaenus n. sp.* sehr ähnelte.

Nun schien wirklich das Erzlager von Karýzek hinsichtlich seines Horizonts zwichen D_4 und D_1, wie es Barrande vorsichtig angegeben, zu wanken.

Doch die übrige Karýzeker Fauna glich durchaus nicht der Fauna von D_4, soweit diese bekannt ist und ich hatte auch nachher in den stellenweise fossilreichen Eisenerzen zu Chrustenice vergebens nach weiteren faunistischen Übereinstimmungen mit Karýzek gefahndet.

Dagegen fand ich später den Karýzeker *Pteropoden? n. g.* bei meinen Nachforschungen im Barrandeum auf einem Quarzitstück aus D_2 (Prager Umgebung) und dann auf einem Schieferstück aus $D_1 \gamma$b von der Pilsenetzer Hůrkalehne (Černá stráň = schwarzer Abhang), womit für $D_1 \gamma$b als vermutlichen Horizont des Karýzeker Erzlagers ein weiterer Beleg entstand, dem bald unverhofft ein entscheidender folgen sollte.

In letzterer Zeit ließ nämlich Prof. R. v. Purkyně, animiert durch Prof. A. Frič, an der erwähnten Pilsenetzer Hůrkalehne für das Museum in Pilsen nach Schieferfossilien graben und nach ihm ebenfalls J. V. Želízko von der k. k. geol. Reichsanstalt [2]).

---

[1]) Siehe meine vorläufige Anzeige im Věstník kr. č. Sp. N., Prag 1908, wo ich auf langjährige Erfahrungen aus dem $D_1 \gamma$ gestützt den Nachweis führe, daß die Bande $D_1 \gamma$ durchaus nicht einheitlich ist, wie man bisher angenommen, sondern auf Grund abweichender Faunen in 2 Horizonte zu teilen ist: in $D_1 \gamma$a den unteren und $D_1 \gamma$b den oberen Horizont (X-Horizont, wie man ihn in den Prager Fachkreisen populär nennt).

Zu $D_1 \gamma$a gehört die Fauna der Schiefer und der harten Konkretionen von Osek, Šárka bei Prag, Úvaly, Mýto, Zbirov (Borek) u. a., wogegen die Fauna der Schiefer, respektive der weicheren Konkretionen von St. Beningna, Ejpovice, Lhotka, Malé Přílepy, Mýto, Pilsenetz, Šárka-Vokovice u. a. zu $D_1 \gamma$b gehört. Die Fauna des oberen Horizontes weicht sehr merklich von der Fauna des unteren Horizontes ab und bildet bereits Übergänge zu der Fauna in D_2. Die Bearbeitung des reichen Fossilienmaterials aus $D_1 \gamma$b (über 70 Spezies oder Varietäten) (darunter manches ganz Neue) wird später erfolgen.

[2]) J. V. Želízko, Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A., Nr. 3, 1909.

Vieles von den hier gewonnenem Petrefaktenmaterial besitzt das Pilsener Museum, wo ich es unlängst durchsah und zu meinem freudigen Erstauen den Karýzeker *Illaenus n. sp.*, den ich *Illaenus Perneri*[1]) nenne, zweimal, und zwar prächtig erhalten gefunden habe.

Dieser *Illaenus* aus Pilsenetz ist ganz und gar identisch mit jenem von Karýzek, wogegen der Chrustenicer *Illaenus* sorgfältig mit den Karýzeker verglichen, doch kleinere Abweichungen aufweist, analog wie zum Beispiel *Acidaspis Buchi, Dionide formosa, Pharostoma pulchrum Barr.* aus der Etage D_4 gegen die gleichnamigen Spezies aus $D_1\gamma$ Abweichungen zeigen.

Nach dieser Feststellung sind also alle 3 von mir in den Karýzeker Erzen gefundenen Trilobitspezies Vertreter des $D_1\gamma$b, ebenso wie die Mehrzahl der übrigen Karýzeker Spezies.

Dagegen hat die Fauna von Karýzek mit der bekannten Fauna in $D_1\beta$ nichts gemeinschaftliches[2]). Für $D_1\beta$ sprechen nur die Mandelsteine, die in den Feldern am Erzlager herumliegen, jedoch nur scheinbar, da man Mandelsteine ausnahmsweise auch in $D_1\alpha$ (Krušná Hora) vorfindet.

Gegen $D_1\beta$ spricht übrigens auch das Material der Karýzeker Erze, das Siderit, denn nach den bergmännischen Angaben in der Lipoldschen Arbeit sind in $D_1\beta$ vornehmlicb Roteisensteine, in $D_1\gamma$, D_4 und höher jedoch Siderite. Aus den angeführten Angaben geht auch klar hervor, daß die ursprünglichen Siderite im Laufe langer Zeiten in Rotheisensteine übergehen, demnach die bis heute noch unveränderten Siderite jünger sind als die Roteisensteine. Das Karýzeker Sideritlager ist also jünger als $D_1\beta$.

Zuletzt wäre noch von den nahanstehenden Quarziten D_2 (faunistisch nachgewiesen von mir durch dort gefundene Fragmente von *Trinucleus Goldfussi, Dalmanites socialis Barr.* u. a.) zu sagen, daß sie westlich vom Erzlager am Abhang durch einen jetzt aufgelassenen Steinbruch entblößt sind. Diese Quarzite in östlicher Richtung gegen das Erzlager hin verlängert müßten, wie es auch Lipold annimmt, das Hangende des Lagers bilden, vorausgesetzt, daß die ursprüngliche Schichtenfolge nicht etwa durch einen Bruch gestört wurde. Dieses wäre natürlich der Fall, wenn man in Karýzek die Fauna von D_4 oder $D_1\beta$ gefunden hätte.

Aus den vorangeführten Tatsachen und Betrachtungen geht wohl klar genug hervor, daß bei der Bestimmung des geologischen Horizonts für das Eisenerzlager in Karýzek die Etagen D_4 sowie $D_1\beta$ auszuschließen sind und nur das obere $D_1\gamma$ also $D_1\gamma$b (X) in Betracht kommen kann.

Die Annahme Lipolds, obzwar faunistisch recht unzulänglich begründet, hat sich also doch als richtig erwiesen.

Prag, Dezember 1912.

---

[1]) *Illaenus Perneri* wird zugleich mit den anderen neuen Arten von Karýzek nächstens beschrieben und abgebildet werden.

[2]) Die spärliche Fauna von $D_1\beta$ ist durch glückliche Funde von K. Holub in Klabava bei Rokycany, wo ein wohl oberer Euloma-Niobehorizont zum erstenmal in Böhmen konstatiert wurde, recht bereichert worden. Siehe Holubs Nová fauna spod. siluru vokolí Rokycan, Rozpravy d. Böhm. Kaiser Franz Josef-Akademie, Jahrg. XX, Nr. 15, Prag 1911.

Fr. Wurm. Rhönit in einigen Basalten der Böhm.-Leipaer Umgebung.

In den vor mehreren Jahren durchgeführten mikroskopischen Untersuchungen einiger Basalte der Böhm.-Leipaer Umgebung wurde ein eigentümlicher Gemengteil beobachtet, der in den Dünnschliffen teils in Kristallen, teils in lappigen Formen vorhanden war. Mit den zu Gebote stehenden Mitteln war wegen der Impeluzidität und der großen Kleinheit weder die optische Orientierung noch die chemische Zusammensetzung eruierbar. Nur soviel konnte festgestellt werden, daß die Kristalle eine eigentümliche bräunlichschwarze Farbe haben, daß sie in Leistenform auftreten, die an den Schmalseiten mit je zwei unter ungleichen Winkeln geneigten Seiten begrenzt sind und daß sie bei einer gewissen Dünne schwarzbraun und etwas durchscheinend sind. Die lappigen Formen schienen etwas durchlöchert zu sein. Der Gemengteil wurde für Hornblende gehalten.

Im verflossenen Sommer las ich im Bulletin de la société française de mineralogie 1909, pag. 325, die Bemerkung Sur la rhönite par A. Lecroix und kurze Zeit darauf bekam ich im Neuen Jahrbuche für Mineral., Geol. u. Paläontologie, Beilageband 24, pag. 475, die schöne Arbeit des Herrn Dr. J. Soellner in Freiburg im Breisgau über den Rhönit in die Hand und beim Studium derselben wurde mir sofort klar, daß dieses Mineral, das in den Basalten der Rhoen vorkommt, jenem Gemengteil, das ich vor Jahren in den Dünnschliffen der Basalte der Böhm.-Leipaer Umgebung beobachtet habe, gleiche; die photographischen Bilder der Dünnschliffe bestätigten vollkommen meine Ansicht. Um jedoch ganz sicher zu gehen, ersuchte ich den Herrn Dr. J. Soellner, einige meiner Dünnschliffe auf das Vorkommen von Rhönit in denselben zu überprüfen, was er mit der größten Bereitwilligkeit getan und den lange für unbestimmbar gehaltenen Gemengteil als typischen Rhönit bestätigt hat.

Dieses neue Mineral habe ich in einigen Basalten der Böhm.-Leipaer Umgebung gefunden, und zwar im Basalte 1. des Bildsteines bei Blottendorf nächst Haida, 2. des Steinbruches oberhalb der Bleiche bei Blottendorf nächst Haida, 3. der großen Bornai bei Hirschberg an der böhmischen Nordbahn, 4. des Ziegenberges bei Politz, Bahnstation zwischen Böhm.-Leipa und Tetschen, 5. des Buchhübels bei Hillemühl—Falkenau und 6. des Buchberges bei Klein-Iser.

1. Der Balsalt des Bildsteines. Wenn man auf der Straße von Haida gegen Steinschönau auf das Plateau von Parchen gelangt, so schlage man rechts den Weg zum Walde ein; nach einigen hundert Schritten im Walde gegen Osten kommt man zu einem Basaltfelsen, der gegen Osten steil abfällt. Dieser Basaltfelsen ist der Bildstein. Der Basalt ist sehr unregelmäßig säulenförmig, die Säulen sind fast vertikal, etwas weniges gegen Nordwesten geneigt. Der Basalt ist grauschwarz, mittelfeinkörnig und an frischen Bruchflächen mit zahlreichen Olivinkörnern versehen. Unter dem Mikroskope nimmt man zahlreiche, kleinere lichtbräunliche Augitkristalle wahr, die die Grundmasse bilden. In dieser trifft man einzelne große automorphe Augit-

kristalle von bräunlichroter Farbe als Einsprenglinge an. Einige der großen Augitschnitte haben einen lichteren Kern und zeigen eine schöne Zonarstruktur sowie zahlreiche Gasporen, Magnetit- und Schlackenkörnchen als Einschluß. Zahlreich sind idiomorphe Olivineinsprenglinge, die im Innern farblos, am Rande und an den zahlreichen Rissen grünlichgelb gefärbt sind; außer diesen Olivineinsprenglingen sind auch zahlreiche größere und kleinere Olivinkörner von grünlicher Farbe vorhanden. Rhönit ist in sehr zahlreichen Kristallen von bräunlichschwarzer Farbe wahrnehmbar; er ist so häufig, daß er beim ersten Blick in das Mikroskop auffällt. Er tritt hier in typischer Form in breiten Leisten von 0·2 bis 0·3 *mm* auf. Die Leisten sind sechs bis achtseitig begrenzt; auch achtseitige Tafeln kommen vor; recht häufig beobachtet man auch Zwillinge. In den dünneren Teilen des Schliffes ist er etwas bräunlich durchscheinend. Auffallenderweise tritt der Magnetit in seinem Vorkommen sehr stark zurück. Auch einzelne farblose grelle Nadeln des Apatits sind zu sehen. An einigen Stellen sind zwischen den kleinen Augitkristallen farblose Partien bemerkbar, die sich im polarisierten Lichte als xenomorphe Nephelinfülle erkennen lassen.

2. Im Steinbruche oberhalb der Bleiche in Blottendorf wird der Basalt mit Maschinen zerkleinert und hierauf als Schotter verwendet. Der Basalt ist grauschwarz und feinkörnig. Die Grundmasse dieses Basalts bilden zahlreiche kleine hipidiomorphe Augitkristalle von bräunlichroter Farbe, zwischen welchen große automorphe Kristalle von derselben Farbe und mit häufigen Einschlüssen eingesprengt sind. Die Olivinkristalle sind vollkommen ausgebildet, farblos, nur an den Rändern und Rissen schmutziggrün; am Rande einzelner Olivinschnitte bemerkt man häufig größere Magnetitanhäufungen; auch einzelne trübgrüne Olivinkörner sind zwischen den Gemengteilen zu sehen. Farblose scharf begrenzte, stellenweise polysynthetische Leisten, die im polarisierten Lichte schön gestreift und recht zahlreich im Gesichtsfelde verteilt sind, gehören dem Plagioklas an. Rhönit ist hier abermals in Kristallen wie in lappigen Formen vorhanden. Einige aber nur wenige Kristalle haben die typische leistenförmige Form, während andere Kristalle sehr schmale Leisten bilden, ja fast nadelförmig erscheinen, schwarz und nur an einzelnen Stellen bräunlich durchscheinend sind; auch einzelne Zwillinge wurden bemerkt; die lappigen Stücke sind etwas durchlöchert. Magnetit kommt in zahlreichen meist größeren Kristallgruppen vor.

3. Die große Bornai ist ein bis auf den Gipfel bewaldeter Berg am Nordrande des Großteiches bei Hirschberg. Nur am Gipfel sind Basaltfelsen zu finden. Der Basalt ist grauschwarz und sehr feinkörnig. Unter dem Mikroskope bildet ein durch sehr zahlreiche Kristallskelette und Trichite dunkel gewordenes Glas die Grundmasse, in welcher die zahlreichen mittelgroßen, sehr lichtbräunlichen, automorphen Augitkristalle wie ein wahres Mosaikbild erscheinen. Unter den Augitschnitten sind zahlreiche Zwillingskristalle zu bemerken.

Typische Rhönitkristalle, auch in Zwillingen, in breiten Leisten schwarzbraun und bräunlich durchscheinend sind nicht selten anzutreffen; auch solche bräunliche Fetzen bemerkt man. Größere Magnetitkristalle sind nicht häufig vorhanden, dafür bemerkt man hin und wieder farblose grelle Nadeln des Apatits. Farblose, zwischen den Gemengteilen spärlich vorkommende Stellen sind teils farbloses Glas, das im polarisierten Lichte stets dunkel bleibt, teils allotriomorphe nephelinitische Füllmasse.

4. Etwa eine Viertelstunde südwestlich von Oberpolitz bemerkt man einen bloß mit Graswuchs bedeckten Berg, an den sich gegen Westen ein zweiter anlehnt. Der erstere ist der Ziegenberg, dessen Basaltfelsen an mehreren Stellen aus der Erde hervorragen. Der Basalt ist grauschwarz, mittelfeinkörnig mit mikroskopischen Olivin- und Augitkristallen. Ein dichtes Gemenge von kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen und noch kleineren Magnetitkörnern bildet die Grundmasse, in welcher größere Augitkristalle und zahlreiche farblose teils vollkommen ausgebildete Kristalle, teils rundliche Stücke des Olivin als Einsprenglinge wahrzunehmen sind. Nur selten sind die Olivindurchschnitte am Rande serpentinisiert. Zwischen den Gemengteilen der Grundmasse sind hin und wieder farblose Stellen zu sehen, die sich im polarisierten Lichte als bläuliche, aus xenomorphen Nephelinstücken bestehende Fülle erweisen. Der Rhönit ist selten nur in einzelnen leistenförmigen Kristallen von bräunlichschwarzer oder auch in kleineren Fetzen vorhanden. Im ganzen Dünnschliffe sind bloß zwei oder drei Rhönitkristalle zu finden.

5. Zwischen Kreibitz, Falkenau und Hillmühl liegt der mit einer Schutzhütte versehene Buchhübel. Der Basalt desselben ist grauschwarz und anamesitartig. Unter dem Mikroskope nimmt man zwischen den anderen Gemengteilen zahlreiche farblose Stellen wahr, die sich im polarisierten Lichte durch zahlreiche dunkle und lichte Streifen auszeichnen; diese Stellen gehören dem Plagioklas an. Die Augitschnitte sind zweierlei Art; die kleineren sind rötlich braun und zahlreich, die größeren ebenso gefärbt, oft mit einem grünen Kern und seltener; beiderlei Kristalle automorph. Zahlreiche teils viereckige, teils sechseckige, teils rundliche Kristalle von rötlichbräunlicher Farbe, die gewöhnlich in mehrere Teile zersprungen und oft verschieden verzerrt erscheinen, zum Teil bloß durchscheinend und wenig geradlinig, eher mehr gerundet begrenzt sind, gehören dem Sodalith an; dieser kommt auch in unregelmäßigen Körnern vor. Rhönit ist in einzelnen Kristallen sowie auch in schuppenartigen Formen von bräunlichschwarzer Farbe vorhanden. Magnetit kommt meist in größeren Körnern vor. Die bräunlichen Schüppchen gehören dem Biotit, die langen, grellen, farblosen Leistchen dem Apatit an.

6. Ein bewaldeter Basaltkegel an der Landesgrenze, an dessen Fuße das Dorf Wilhelmshöhe, früher Klein-Iser genannt, ist der Buchberg. Die Mikrostruktur dieses schwarzen dichten Basalts stellt ein kleinkörniges Gemenge von kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen dar, zwischen welchen hin und wieder eine im polarisierten

Lichte bläuliche Zwischenklemmasse aus xenomorphem Nephelin bestehend vorhanden ist. Große Augitkristalle als Einsprenglinge sind nicht bemerkbar, nur einzelne Augite der Grundmasse sind etwas größer. Olivinkristalle sind nicht selten und sind farblos etwas braun serpentinisiert. Rhönit erscheint meist in größeren lappenförmigen Fetzen, welche schwarz und impeluzid sind, an den dünneren Stellen jedoch bräunlich durchscheinend und an zahlreichen farblosen Stellen siebartig durchbrochen erscheinen; nur selten ist ein breiter bis 0·3 *mm* großer Rhönitkristall, hin und wieder auch Zwillinge anzutreffen. Magnetit ist über das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig verteilt.

Kgl. Weinberge, den 12. Dezember 1912.

Gustav Götzinger. Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus.

In einem Vortrag am 6. Februar 1912 wies ich darauf hin, daß sich Analoga zu den bekannten Augensteinen des Salzkammergutes auch auf den Plateaus des Dürrensteins und Schneeberges finden, bei welcher Gelegenheit die morphologisch-geologische Bedeutung dieser Funde betont wurde und von den zahlreichen Erklärungsversuchen der Augensteine derjenige akzeptiert wurde, wonach die Augensteine Reste von fluviatilen Schottern sind, die zur Zeit der lokalen Einebnung dieser Hochplateaus, etwa zur Altmiocänzeit, aufgeschüttet wurden, daß mithin die Hochplateaus im großen und ganzen, wenn wir von späteren modifizierenden Formentypen absehen, noch altmiocäne, durch Erosion und Denudation entstandene Oberflächenformen darbieten.

Die Augensteine des Lunzer Dürrensteins deuten ihrer Zusammensetzung nach auf zum Teil zentralalpine Flüsse und das gleiche ist auch von den Augensteinchen des Schneeberges anzunehmen. Das erscheint mir von besonderer Wichtigkeit in geotektonischer Hinsicht, denn es mußten damals die Kalkhoch- und Zentralalpen schon ihre Lage zueinander so gehabt haben wie heute. Desgleichen deutet die Entwicklung von Verebnungsflächen, die zum Teil die Augensteine tragen, und die Ausbildung von relativ wenig steilen Denudationsflächen der zugehörigen Kuppen auf längere Zeiten tektonischer Ruhe hin.

Die Augensteine des Dürrensteins habe ich in meiner inzwischen erschienenen „Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes“[1]) beschrieben. Sie finden sich in Roterdeanhäufungen häufig in Dolinen und Uvalen, auf flacheren Gehängeteilen, selten ganz unvermutet auf den Kämmen selbst. Sie bestehen in Geschieben meist unter Erbsengröße, die gerundet oder auch nur kantenbestoßen sind, von vornehmlich Hornsteinen, Quarziten, Kieselkalken und einigen Glas-

[1]) Teil A. von: Die Lunzer Seen. Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftl. Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. Verlag Dr. W. Klinkhardt. Leipzig 1912, pag. 28 ff.

quarzen. Granatkörner und Zirkonkriställchen wies schon H. v. Foullon[1]) als weitere, seltene Komponenten nach. Wir beschränken uns hier nur auf eine kurze Aufzählung der Lokalitäten, wobei ich zum Teil weitere neue anfügen kann, die ich erst im Juli 1912 entdeckte (vgl. die Einzeichnungen auf der Karte Fig. 1):

	Höhe in Metern
Glazing am Dürrenstein	ca. 1730
Springkogeltümpel	1650
Unterh. des Roßecksattels	1600
NW-Gehänge des Roßeckkammes .	ca. 1550
S-Gehänge des Großen Hühnerkogels	1626—1480
Legsteinalm	1520
Zwischen Legsteinalm und Notten . .	1540
Notten und NE davon . .	1550 bis ca. 1600
N Notten	1460
E von „Auf den Wiesen“ vor Legsteinalm	1430—1440

Die Vorkommnisse liegen zwischen 1430—1730 *m* Höhe, so daß also die ursprüngliche Aufschüttungsfläche schon zerstört ist und die Augensteine in verschiedene Höhenlagen infolge Verschwemmung gerieten.

Die Augensteine vom Schneeberg fand ich schon 1910 und 1911 auf dem Plateau des Ochsenbodens, der eine Verebnungsfläche darstellt, W vom Damböckhaus in Roterde. Es sind ganz runde Quarzgerölle.

Die Weiterverfolgung der Studie, inwieweit sich Augensteine auch noch auf anderen Kalkplateaus finden, führte mich dank einer Subvention des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1912 auf die Schnee- und Veitschalpe, Tonionalm und auf den Hochschwab, worauf ich noch dem Toten Gebirge und dem Dachsteinplateau einen kurzen Besuch abstattete. Auf allen diesen Plateaus konnte ich Augensteine oder zumindest Spuren davon nachweisen. Ohne auf die morphologische Bedeutung hier näher einzugehen, da dies demnächst in den Mitteil. der geogr. Gesellschaft Wien 1913, Heft 1/2 geschieht, seien die Lokalitäten der neuen Funde und deren Beschaffenheit aufgezählt.

Auf der Schneealm traf ich nach längerem Suchen auf der ziemlich ebenen Plateaufläche am Wege von den Windberghütten zum Ameisbühel nahe der Stelle, wo der Weg in die östliche Richtung umlenkt, einige sehr glänzende Geschiebe von Quarz und roten Hornsteinen an. Besonders auf die Zusammenschwemmungen der Roterde hat man zu achten, worin die Augensteine als Residua zusammengeschwemmt sind. Wenn man auch die Hornsteine aus den Zlambachschichten ableiten kann, die früher hier über dem Wettersteindolomit hangend waren, so ist ihre deutliche Rundung zu bedenken, so daß sie jedenfalls mit den Quarzen einen längeren Transport erfahren haben.

[1]) Die von Herrn Jos. Haberfelner gemachten Funde von Bohnerz am Roßecksattel am Dürrenstein und am Herrenalpboden südlich von Lunz. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 219/20.

Es fanden sich auch einige Geschiebe von Sandsteinen der Werfener Schichten, wie mir auch Herr Dr. Ohnesorge im Dünnschliff bestätigte, die von dem südlich davon befindlichen Werfener Schichten-Aufbruch stammen dürften.

Typische Augensteine kommen massenhaft am Hochschwabplateau vor, was bisher noch nicht bekannt war, und zwar auf der dem Hochschwab-Ebenstein-Hauptkamm vorgelagerten prägnanten Verebnungsfläche der Sonnschienalm usw., die eine durchschnittliche Höhe von 1500—1600 *m* zeigt. Auch hier sind die Augensteine vorzugsweise in der Roterde in den Dolinentrichtern und besonders in den Uvalenmulden zu finden, während sie im Karstterrain des Dachsteinkalkes sich der Beobachtung fast entziehen. Ich fand sie an folgenden Lokalitäten:

	Höhe in Metern
NW-Senkbodenalmhütte	ca. 1515
Weg vom Spitzkogel zur Sonnschienalm	ca. 1600
Nahe Hörndlbodenalm	1515—1520
SE Sonnschienalm	ca. 1540
E Kulmalm	1400
E vom Langstein (Rabenkogel) . . .	ca. 1350

Die Höhen wechseln also, doch ist die Hauptverbreitung zwischen 1500—1600 *m*; denn die Augensteine E vom Langstein sind sicher sekundär am Gehänge umgelagert und herabgeschwemmt worden. Eine weitere systematische Begehung dürfte wohl die Funde noch vermehren. Es scheint die ganze Verebnungsfläche von Augensteinen überstreut gewesen zu sein, die jetzt nur mehr in den Karstlöchern erhalten sind, da die Verebnungsfläche eine Abtragung vor allem durch das Karstphänomen und vielleicht auch durch glaziale Erosion erfahren hat. Schon der Konnex der Augensteine mit der Verebnungsfläche deutet auf fluviatile Entstehung und Erklärung beider.

Die Augensteine des Hochschwabgebietes bestehen in Geschieben von vornehmlich Quarz, Quarzit und quarzitischen Tonschiefern. Ihre Oberflächen sind meist glänzend. Ihr Korn ist größer als das der Augensteinchen der anderen Plateaus.

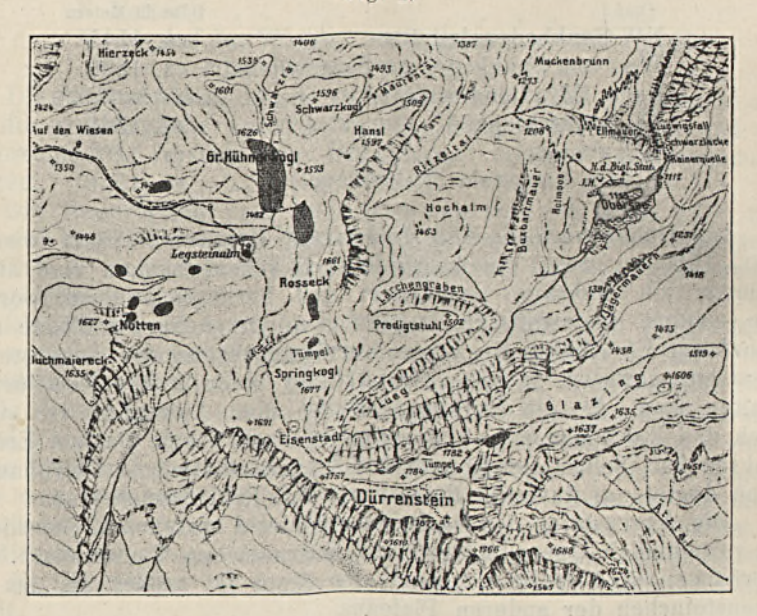
Von den Augensteinen sind scharf bezüglich ihrer Entstehung und Ablagerung die glänzenden Bohnerze zu unterscheiden, wie sie in der Roterde unseres Kalkhochplateaus häufig vorkommen. Allerdings führen z. B. am Hochschwab die Augensteine auch Bohnerze, wie auch H. v. Foullon (a. a. O.) am Dürrenstein die Augensteinchen mit den Bohnerzen zusammenwarf. Die Bohnerze hängen mit der Roterdebildung zusammen und sind daher wohl erst postglazial. Besonders auf der Veitschalm traf ich viele Bohnerze an, jedoch keine Augensteingeschiebe, wohl aber an drei Stellen Quarzsplitter, die vielleicht als Reste zerbrochener Augensteine anzusprechen wären. so in der Nähe des Graf Meranhauses, am NE-Kamm der Hohen Veitsch (dunkler Quarzitsplitter in ca. 1900 *m* Höhe) und beim Jägerhaus unterhalb des Hohen Muckenriegels in ca. 1870 *m* Höhe.

Nicht minder erstaunt war ich über einen Quarzsplitterfund beim Abstieg vom Plateau der Tonionalpe zur Tonionalm. etwa 20 *m*

unterhalb des kurzen Plateaurandes in ca. 1660—1670 *m* Höhe. Am Plateau selbst fand ich allerdings nichts. Auch auf dem Plateau der Schneealm habe ich in der Roterde der eigenartigen Talung[1]), die südlich von der Kramerin (1833 *m*), dem NW-Ausläufer des Windberges, gegen NW verläuft, an zwei Stellen Quarzsplitter (Höhe ca. 1815 *m*) beobachtet. Selbstverständlich lege ich diesen einzelnen Quarzsplittern, die Reste von zerbrochenen Augensteinen sein können, nicht die Beweiskraft wie den massenhaften Quarzgeschieben z. B. des Hochschwabgebietes bei.

Am Sattelpunkt S vom Gläserkogel (1752 *m*) liegen in der Erde verschiedene eckige Kieselkalke und ein kristalliner Gesteinssplitter,

Fig. 1.



Verbreitung der Augensteine im Gebiet des Lunzer Dürrensteins.
Maßstab: 1 : 50.000.

so daß wir hier von unechten Augensteinen im Gegensatz zu den echten, gerundeten sprechen könnten. Die Dolinen SE vom Roßkogel (1525 *m*) zeigen an ihrem N-Gehänge und in ihrem Boden zahlreiche eckige, jedenfalls ausgewitterte Hornsteine, die also sicher nichts mit Augensteinen zu tun haben.

Zum Schlusse sei hier noch bemerkt, daß sich der Verfasser durch Besuch der Augensteine im Toten Gebirge und insbesondere

[1]) Die Talung ist sicher schon ziemlich alt (sicher präglazial); in sie ist kurz vor dem Abzweigen des Weges nach dem Naßköhr auf das rechte Talgehänge eine ca. 30 *m* tiefe, fast noch „Jama"artige Doline unter sehr steilen Rändern eingeschnitten, so daß der Boden der Talung jetzt beiderseits der Doline „hängt".

des Dachsteingebietes davon überzeugte, daß die Augensteine der östlichen Kalkhochplateaus wirklich identisch mit denen des Dachsteingebietes und Toten Gebirges sind[1]), und zwar mit den losen Augensteinen, die vielleicht die verwitterten Reste der Augensteinkonglomerate und Augensteinsandsteine des Salzkammergutes sind. Die durch Simony, Mojsisovics, Geyer u. a. kennen gelernten Augensteine des Dachsteingebietes — der Verfasser hat 1912 die Gjaidalm mit ihren Augensteinsandsteinen besucht — werden in ihrer Beziehung zu den Erosions- und Denudationsflächen des Gebietes noch systematisch studiert werden, desgleichen die im Toten Gebirge. Die Lokalität bei der Grieskarscharte (südwärts von dem Weg zur Elmgrube), auf die der Verfasser besonders durch Prof. Dr. O. Abel aufmerksam gemacht wurde, soll hier deshalb noch erwähnt werden, weil sie dadurch ausgezeichnet ist, daß die Augensteine ganz lokalen Charakter haben (noch mehr als am Dürrenstein), durchaus aus Hornsteinen und Kieselkalken (mit vielen Bohnerzen vermischt) enthalten, dagegen keine Quarzgeschiebe führen. Ganze Felder finden sich hier, durch braune Streifen im weißen Dachsteinkalkterrain kenntlich. Die Mächtigkeit erreicht oft 0·5 *m*, da sie in einem gelben Lehm zusammengeschwemmt sind. Die Provenienz der Augensteine ist hier jedenfalls aus den Hornsteinkalken der Oberalmschichten zu erklären, die einst über dem Dachsteinkalk hangend waren. Doch sind sie nicht reine Auswitterungsreste, sondern Schotterresidua, da sie sich durchaus durch schöne Rundung auszeichnen; die Auswitterungsreste können ja durch die unbedeutenden und etwa nur zur Frühjahrsschmelze und bei Sommergewittern vorhandenen Gerinne nicht die Rundung erfahren.

Die Rundung ist nur durch fluviatile Wirkungen zu erklären. Trotz des lokalen Charakters also müssen wir die Hornsteinaugensteine gleichfalls als Reste von fluviatilen Schottern auffassen; sie deuten auf lokale kalkalpine Flüsse hin, die am Plateau stellenweise eingeebnet haben mochten, wenngleich die primären Verebnungsflächen (mit den Aufschüttungsflächen) nicht mehr ganz intakt sein können, ebensowenig wie dies auf dem Hochschwab oder auf dem Dürrenstein usw. der Fall ist.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark.

Das Gebiet des Kartenblattes Wildon und Leibnitz in Mittelsteiermark nimmt ungefähr die Mitte jener Bucht am östlichen Abfalle der Alpen in Anspruch, die im Norden durch die vorwiegend aus Gneis bestehenden Südabhänge des Wechsels, der Fischbacher Alpen mit dem Rennfeld (1630 *m*), der Hochalpe (1643 *m*) und der Gleinalpe begrenzt wird, während im Westen durch die Glimmerschiefer der etwa 2000 *m* hohen Stub- und Koralpe und im Süden durch die

[1]) Nur die größeren Stücke sind wenig gerundet, was für die kleinen durchaus gilt.

Phyllite des Remschnigg und des Poßruckes, die zum Teil schon paläozoischen Alters sind, die Umrahmung fortgesetzt wird. Gegen Osten, nach Ungarn zu, ist dieses Becken, das gewöhnlich als die Grazer Bucht bezeichnet wird, offen. Dann sehen wir primäre Gesteine, hauptsächlich Gneis und Glimmerschiefer, nordöstlich von Graz in einer größeren Insel östlich vom Schöckl bei Radegund und in kleineren Partien südlich bis Maria Trost und nach Osten in der Gegend von Weiz emportauchen. Sonst kennen wir bisher meines Wissens in dem Becken keine Schiefergesteine, die wir mit Sicherheit in das primäre Zeitalter stellen könnten.

Ein glimmerschieferartiges Gestein, das ich vor einigen Jahren bei Mattelsdorf, NO von Groß-Klein, in Verbindung mit Diabas gefunden habe, ist wahrscheinlich paläozoischen Alters[1]).

Im großen und ganzen ist das Einfallen der das Becken umgrenzenden Schichten im Norden und Westen gegen dasselbe gerichtet; im Süden jedoch, im Remschenigg und im Poßruck herrscht ein westliches Einfallen vor.

Wenn wir von den erwähnten primären Gesteinen absehen, treten uns im Norden als älteste Bildungen Schiefer, Kalke und Dolomite entgegen, die als das Grazer Paläozoikum bekannt und deren tiefstes Glied phyllitische Gesteine (mit graphitischen Einlagerungen) sogenannter Grenzphyllit sind, dem Schöcklkalk und Semriacher Schiefer aufgelagert erscheinen, während darüber tonige Kalkschiefer folgen, worin in Seiersberg S von Graz *Pentamerus pelagicus Barr.* (Stufe E. Barrand) gefunden wurde, und die somit als dem Obersilur angehörend erkannt wurden. Man stellt deshalb die darunterliegenden Schiefer und Kalke in das Untersilur und die darüber befindlichen Sandsteine (Quarzit-Dolomitstufe) mit den Kalken in das Devon. Diabas-Decken oder Gänge befinden sich sowohl im Silur als im Devon.

Diese Silur-Devonbildungen nehmen im Norden der Grazer Bucht den größten Teil in Anspruch, wo sie bis in das Mürztal hineinragen und dadurch ausgezeichnet sind, daß Kalke und Dolomite den hervorragendsten Anteil an ihrer Zusammensetzung nehmen. Hier wäre der Hochlantsch mit 1722 *m*, der Schöckl mit 1446 *m* und der Plawutsch mit 764 *m* vor allem zu nennen. Das Paläozoikum zieht sich im Süden bis zum Buchkogel (SW von Graz) hin. Noch weiter südlich schreitend trifft man in dem Orte Doblbad einen Kalkschiefer mit östlichem Einfallen, der als eine Fortsetzung des Plawutsch-Buchkogelzuges anzusehen ist. Man sieht in dem eisenreichen metamorphen Schiefer (gleich rückwärts der Kirche) Einlagerungen von kleinen Kalklinsen, die bisweilen ganz aus winzigen Kalzitkristallen bestehen.

Dann stoßen wir auf eine südlich einfallende Schieferpartie östlich und nordöstlich vom Orte Guglitz, dann beim Kuketzberg und weiter südlich gegen Voregg. Der Abhang des Kuketzberges gegen die Kainach wird von einem sehr festen schiefrigen, eisenschüssigen Sandsteine gebildet, der oft schalige Struktur zeigt und zur Absonderung von dunkelschwarzen oder rotbraunen Kugeln neigt.

---

[1]) Vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 69.

Hier finden sich auch Septarien, die aus zellenförmigen Limonit in einer tonigen und kieseligen Masse bestehen, und die häufig auch zerstreut in den Feldern gefunden werden. Dieselben Bildungen sind auch auf dem Froschberge südlich vom Kuketzberg und bei Voregg in ähnlichen Gesteinen (Sandsteine und Tonschiefern) enthalten. Daß der eisenschüssige Sandstein ebenso wie der später zu erwähnende blätterführende, weichere, der nicht weit östlich von hier nach Rolle auch Eisensteinknollen führt, miocänen Alters ist, ist wahrscheinlich, jedoch nicht ganz sicher. Die Eisenerze scheinen mir hier sowohl in dem alten Schiefer als im Tertiär (hier vielleicht nur sekundär) vorzukommen [1]).

Ein weiteres Vorkommen alter Schiefer sehen wir im Laßnitztale unweit der Mündung des Gleinzbaches beim Orte Mallitsch durch den Manzergraben, der mit miocänem Sand erfüllt ist, von einer kleineren Schieferpartie gegen Süden getrennt. Ein paar hundert Meter weiter südlich haben wir dann die nördlichsten Ausläufer der großen, zusammenhängenden Schiefermasse des Sausaler Gebirges vor uns. Es ist das der 478 *m* hohe Nikolaiberg, dessen obere Teile von Leithabildungen verhüllt sind. Die höchsten Teile des Sausals mit dem Demmer Kogel (670 *m* Seehöhe) und dem 564 *m* hohen Orte Kitzegg, dessen Kirche von weither die Augen auf sich zieht, wird als der Hoch-Sausal bezeichnet.

Die Schiefer des Sausals haben schon früh das lebhafte Interesse der Geologen erregt. Dr. Friedrich Rolle hat im Jahre 1856 (l. cit. pag. 237) seine Ansicht dahin ausgesprochen, daß die Gesteine des Sausals, die er semikrystallinische, grüne Übergangsschiefer bezeichnet, als Unterlage den Gneis und Glimmerschiefer der Koralpe aufweisen müßten, und daß das Gebirge selbst als eine versunkene Scholle anzusehen sei.

Diese Annahme Rolles erscheint mir als sehr zutreffend. Wir können auch nicht nur nach Norden durch die paläozoischen Schiefer der Umgebung von Graz einen Zusammenhang mit der Grauwackenzone der Nordalpen herstellen, sondern sehen auch im Süden in den alten Tonschiefern des Remschnigg und des Possruckes Gesteine, die große Verwandtschaft mit jenen des Sausals besitzen und ihrerseits wieder in Verbindung mit jener Zone altpaläozoischer Schiefer im Drautale stehen, die sich weit nach Westen verfolgen läßt, so daß hier am Ostende der Zentralalpen ein Verbindungsglied zwischen der nördlichen und südlichen Grauwackenzone vor uns liegt.

In dem Kalksteine des Buchstallkogels bei Klein, welcher dem Schiefer eingelagert erscheint, fand ich neben Crinoidenstielgliedern auch Reste von *Favosites*, die mich [2]) in Anbetracht des Vorkommens ähnlicher Formen im Plawutscher Kalke bei Graz veranlaßten, der älteren Meinung Rolles [3]) und Sturs, daß die Sausaler Schiefer devonischen Alter seien, beizupflichten.

---

[1]) Vgl. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 566 und Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 547, 548.

[2]) Siehe Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 68 u. 69.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 246.

Leitmeier[1]), der mit Frech, Penecke und Hilber die Sausaler Schiefer in die Gruppe der Semriacher Schiefer stellt, nimmt deshalb wenigstens für die Schiefer ein silurisches Alter an.

In dem unbedeutenden Kalklager, das am Nordabfall des Demmelkogels dem Schiefer linsenförmig eingelagert ist, wurden bisher keinerlei Versteinerungen gefunden, was wohl bei seiner kristallinischen Beschaffenheit auch kaum zu erwarten ist. Dieser schön weiße Kalkstein erinnert an die kristallinischen Marmore des archäischen Zeitalters, während der obenerwähnte vom Burgstallkogel von dunkelgrauer Farbe ist und einen gewöhnlichen, dichten oder gemeinen Kalkstein darstellt.

Leitmeier unterscheidet als tiefstes Glied der Sausaler Grünschiefer solche, welche die mineralogische Zusammensetzung wie Diabas haben, also hauptsächlich aus Plagioklas (Labrador), Augit, Olivin (beziehungsweise Serpentin), dann sekundär aus Chlorit, Kalzit und Eisenerzen (Titaneisen, Magnetit und Pyrit) bestehen. An diesen Schiefern konnte er noch die Intersertalstruktur an den Augiten und dem Labrador des Diabases feststellen, so daß an seiner Entstehung aus Diabas wohl nicht gezweifelt werden kann.

Darüber lagern metamorphe Schiefer, die nach Leitmeier weniger Augit und Olivin (Serpentin) führen als die Unterlage und deren Erze fast ganz in Limonit umgewandelt sind; aber auch sie weisen noch auf ihren Ursprung aus Diabas hin.

Ein noch deutlich als Diabas zu erkennendes Gestein findet sich sowohl im Liegenden dieser metamorphen Schiefer als auch als Intrusionen in denselben. Wir hätten hier also ältere Diabase und jüngere zu unterscheiden, von welchen letztere die ersteren durchbrochen hätten, während anderseits ein Teil der paläozoischen Schiefer aus den ersteren entstanden sein müßte.

Leitmeier[2]) erwähnt einen Diabasporphyrit mit deutlich holokristallin-porphyrischer Struktur vom Südabhang des Wiesberges (NNW von Leibnitz) und einen typischen Olivin-Diabas mit ophitischer Struktur vom Ostabhange des genannten Berges[3]), wovon letzerer für den älteren angesehen wird.

Mit dem Diabasporphyrit des Wiesberges stimmt schon makroskopisch ein grünes Eruptivgestein überein, das am rechten Murufer bei Lebring (beim jetzigen Elektrizitätswerk) ansteht und schon Anker[4]) bekannt war, der ihn im Zusammenhange mit dem Basalt von Weitendorf anführt und diesem zuzählt[5]). Es finden sich hier auch die gleichen alten, grünen Schiefer wie am Wiesberg.

---

[1]) Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark. Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrgang 1908, pag. 184.

[2]) Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrgang 1907, pag. 114.

[3]) Vergl. R. Hoernes, Diabas von Lebring bei Wildon und von Kaindorf bei Leibnitz. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 339.

[4]) Notice sur les contrées volcaniques de la Styrie. Journal de Geologie par A. Boué, Jobert et Rozet I. Paris 1830, pag. 158.

[5]) Vergl. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 595.

Als weitere Funde von Diabas und Diabastuffen im Gebiete der Sausaler Schiefer seien angeführt: Diabastuff in den serizitischen Schiefern des Kogels bei Mattersdorf[1]), Diabas südlich vom Basaltbruch bei Weitendorf. Hier fand Sigmund[2]) am rechten Ufer der Kainach einen gangförmigen Grünstein in einem graulichgrünen, altpaläozoischen Phyllit eingelagert. Diabasporphyrit-Intrusionen bei St. Nikolai (westlich vom Gehöfte Hoffeldfastl[3]). Ich fand noch an mehreren Orten grüne Gesteine, die diabasartig aussehen; ich konnte jedoch ihre Bestimmung bisher noch nicht vornehmen.

Ein sehr bemerkenswertes Gestein, das im Hangenden des Sausaler Schieferkomplexes auftritt, wird schon von Rolle[4]) als bei Harrachegg vorkommend bezeichnet. Es erinnerte ihn an die weißen Serizitschiefer des Taunus. Nach den sorgfältigen mikroskopischen Untersuchungen Leitmeiers handelt es sich hier auch wirklich um ein derartiges metamorphes Gestein, nämlich um einen Serizitphillit mit Einlagerungen von reinem Serizit und Serizitquarzit. Als Hauptbestandteile erscheinen (bisweilen verfilzte) Schüppchen von Serizit, Quarz in kleinen Körnern und bisweilen Chlorit, als Nebenbestandteile die Erze Hämatit und mitunter Magnetit, deren Verwitterungsprodukte Limonit, dann noch Titanit, Apatit und Rutil. Die einsprenglingartigen Quarze, die Struktur des Gesteines überhaupt und besonders die chemische Zusammensetzung dieses interessanten Gesteines bekräftigen Leitmeiers Ansicht, daß wir es hier mit einem Gestein zu tun haben, das aus einem Quarzporphyr entstanden ist.

Ähnliche Gesteine werden von Redlich[5]) aus der Semmeringgegend, von Heritsch[6]) aus Eisenerz (Blaseneckgneis Vaceks) und von Ohnesorge[7]) aus den Kitzbüchler Alpen beschrieben.

Auf die Sausaler altpaläozoischen Schiefer folgen dem Alter nach miocäne Schichten. Triassandsteine und Kalke, dann Kreideablagerungen, wie wir sie im Süden auf dem Schiefer des Poßrucks zum Beispiel bei Heiligengeist am Osterberg aufgelagert finden, oder Äquivalente der Gosaubildungen, wie wir sie in der Kainacher Mulde im Norden antreffen, fehlen.

Die Eibiswalder Schichten, die in den südlich anstoßenden Kartenblättern Marburg und Unter-Drauburg eine große Verbreitung zeigen, sind nur im nordwestlichen Kartenteile durch einzelne ungefähr ersteren altersgleiche Süßwasserbildungen vertreten, die aus Kalken, Tonen und Sanden bestehen. Derartige Bildungen sehen wir im Kainachtale als Fortsetzung der braunkohleführenden Schichten von Köflach und Voitsberg, bei Lannach, südlich vom Orte Dobl. Weiter im Doblbach bei Doblbad, von wo Kalk mit *Planorbis* und *Helix* bekannt ist. Die vielen zerstreut auftretenden, kleineren der-

---

[1]) Dreger, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 69.
[2]) Sigmund, Tschermaks min. u. petr. Mitteil. 17. Jahrg. 1898, pag. 536.
[3]) V. Terzaghi, Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1907, pag. 143 und Leitmeier, dieselben Mitteilungen, Jahrg. 1908, pag. 189.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 245.
[5]) Jahrb. d. k. k. montan. Hochsch. 1907, Sep.-Abdr. pag. 18.
[6]) Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. 1908, pag. 398.
[7]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 375.

artigen, oft Braunkohle (oder Lignite) führenden Bildungen zum Beispiel WNW von Straßgang, dann NO von Graz deuten an, daß es sich hier um Denudationsreste von Ablagerungen aus Süßwasserbecken handelt, die einst große Teile der heutigen Grazer Bucht eingenommen haben müssen[1]).

Auf diese im Gebiete des Blattes Wildon-Leibnitz bisher nur aus dem nordwestlichen Teile desselben aufgefundenen lacustren Bildungen, die nach Hilbers zusammenfassender Arbeit[2]) in das tiefste Miocän (Mayer Eymars Langhien) zu stellen wären, folgen marine Ablagerungen, welche den Schichten von Grund, Baden und den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens entsprächen. Das tiefste Niveau der marinen Bildungen nehmen dem oberösterreichischen Schlier ganz ähnliche, sandigkalkige Tonschichten mit spärlichen Muskovitschüppchen ein. Auch die Fossilführung stimmt mit der des Ottnanger Schliers in manchen bezeichnenden Formen überein. So fand ich zum Beispiel westlich vom Orte Fließing bei Preding *Schizaster cf. Laubei Hörn.* und *Brissops cf. attnangensis Hörn.* darin. Außerdem fanden sich noch *Cassis saburon Lam*, *Pecten cristatus Bronn* und verschiedene schlechterhaltene Abdrücke von Tellinen und anderen Bivalven. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die lacustren Eibiswalder und Köflacher Schichten und die eben erwähnten mediterranen, schlierartigen (Florianer) Tegel im allgemeinen gleichzeitige Bildungen darstellen, die nebeneinander entstanden sind, wobei nur an den Grenzen eine Überflutung durch das damalige Meer stattgefunden hat.

Den marinen, tonig mergeligen Ablagerungen sind häufig Sand- und Schottermassen (Sturs oberer Sand) aufgelagert, die oft zu festem Sandstein und Konglomerat verkittet sind. Die Fossilführung dieser Schichten läßt auf ein gleiches Alter schließen, wie das der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens. Da ich das Gebiet noch zu wenig begangen habe, um mich genauer über die Verbreitung der einzelnen Miocänbildungen aussprechen zu können, will ich mich darauf beschränken, daß die schon von Rolle und Hilber zum Teil recht ausführlich beschriebenen Leithakalkbildungen in der westlichen Kartenhälfte nach den Schieferbergen des Sausales die wichtigsten Erhebungen bilden.

Die Leithakalke sind im allgemeinen den eben erwähnten sandigschotterigen Bildungen deutlich aufgelagert; an manchen Stellen, wie zum Beispiel gleich NO vom Schlosse Weißenegg an der Mur, ist der innige Zusammenhang des Leithakalkes mit dem hier ziemlich festen, sandigkalkigen, fossilreichen Sandsteine jedoch deutlich ersichtlich, so daß eine gleichzeitige Entstehung angenommen werden muß. Wir sehen auch zum Beispiel bei Dexenberg den sandigen Schichten Leithakalkbänke und auch, meist gelbliche Tonschichten eingelagert.

In den Sandsteinschichten westlich und südwestlich von Wildon, so bei Schloß Schwarzenegg[3]), bei Lichendorf[4]), Kelsdorf[4]), Grötsch,

[1]) Vergl. Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 314.
[2]) Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 297 u. ff.
[3]) Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 566.
[4]) Siehe Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 547, 548.

Dexenberg, Froschberg bei Hengsberg finden sich mitunter sehr zahlreiche Pflanzenreste, besonders Blattabdrücke und Schilfreste. Dabei finden sich auch manchmal ganz kleine Kohlenschmitze. Es dürfte sich hier wohl um von der jedenfalls nahen Küste eingeschwemmte Reste handeln. Auffallend ist aber das gleichzeitige Fehlen von Meeresversteinerungen.

Karl von Terzaghi unterscheidet in seiner Arbeit: Geologie der Umgebung von Flammberg im Sausal[1]), zwei Typen von Leithakalken. Solche, die gebildet werden, indem sich Lithothamnien auf den Meeresgrund ansetzen, und nach einem von Unger und Stur herrührenden Vergleich als submarine Wiese bezeichnet werden und solche, die als Saumriffe an der Küste entstehen, und hauptsächlich aus zerriebenen Conchylienschalen, Nulliporenknollen und Korallenstöcken, aus Sand und Konglomeraten zusammengesetzt sind. Allmählich emporgewachsene oder gehobene sogenannte submarine Wiesen konnten dann Saumriffen als Unterlage dienen.

Während auf unseren älteren Karten, die auf den Aufnahmen Rolles und Sturs fußen, sarmatische Ablagerungen nur ganz im Osten im Anschluß an den fossilreich entwickelten Cerithienkalk und den Hernalser Tegel bei Gleichenberg im anstoßenden Blatte zur Ausscheidung gelangten, nimmt diese Stufe, wie einzelne Funde[2]) beweisen, einen großen, vielleicht sogar den hervorragendsten Anteil an dem Aufbaue des ganzen am linken Ufer der Mur gelegenen Gebietes.

Die erste Nachricht über das Vorkommen sarmatischer Fossilien (*Cerithium pictum* und *Cardium obsoletum*) südlich von Kirchbach verdanken wir Clar und Peters[3]). Hilber[4]) berichtet über einen grauen, etwas ockerigen Tegel mit sarmatischen Conchylienresten von Kurzragnitz nordöstlich von St. Georgen (Wildon O); ich selbst fand einen gleichartigen Tegel im Orte Ober-Ragnitz an einer Abgrabung eines Hügels. Der ziemlich feste, etwas sandigglimmerige Tegel geht in einen schwach nach NO geneigten, senkrecht zerklüfteten, tonigen Sand und weichen Sandstein über, der durch mehr oder weniger von Ocker gefärbte Schichten gebändert erscheint. In dem Tegel fanden sich viele Ervilien, darunter *E. podolica Eichw.*, dann *Cardium obsoletum Eichw.* und eine kleine Schnecke, die wahrscheinlich zu *Melania* zu stellen ist. Über dem Tegel und Sand lag $1/2$—1 *m* Lehm und Schotter, Bildungen, die wahrscheinlich der thrazischen Stufe zuzurechnen sind. Einen ebenfalls gebänderten, aber festeren, stark sandigen, glimmerigen Tonmergel mit Bruchstücken von *Cardium obsoletum Eichw.* fand ich in den Ziegelgruben des Schlosses Waasen bei Wildon.

K. Fabian, der dieses Gebiet[5]) zu einer interessanten Studie gemacht hat, kommt zu dem Ergebnisse, daß die Hauptmasse, die in den mediterranen Schichten in Form von tonigen und sandigen

[1]) Mitteil. d. Naturh. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1907, pag. 131.
[2]) Hilber, Jahresberichte d. Steierm. Landesmuseums 1896—98.
[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 239.
[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 101.
[5]) Das Miocänland zwischen der Mur und der Stiefing bei Graz. Mitteil. d. Naturw. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1905, pag. 1.

Bildungen liegt, der sarmatischen Stufe angehöre. Kongerienschichten fanden sich nur in dem nördlichsten Teil. Die thrazische Stufe ist nur in ganz vereinzelten Partien erhalten geblieben.

Nach alledem ist es sehr wahrscheinlich, daß sich sarmatische Ablagerungen noch an vielen Orten in dem Gebiete der Hügelketten zwischen dem Stiefing-, Schwarza-, Saß- und Gnasbache und dem Raabflusse werden feststellen lassen.

Literaturnotizen.

Franz E. Suess. Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. Mit 3 Textfiguren und 3 Tafeln. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. LXXXVIII. Erschienen 1912.

Der Kern der Arbeit ist die Schilderung der beiden sogenannten moravischen Kuppeln und der angeblichen moldanubischen Überschiebung. Ergeben sich schon für diese noch ziemlich viele ungeklärte Punkte, so gilt dasselbe in nur noch viel größerem Maße für das Hohe Gesenke, das silesische Grundgebirge.

Nach der Auffassung des Herrn Prof. Franz E. Suess soll sein Moldanuvicum jene oberste Decke vorstellen, welche über die angeblichen moravischen Kuppeln geschoben worden wäre. Die „Kuppeln" selbst hätten wir uns als ein ganzes System von ferneren übereinandergeschobenen Decken vorzustellen, denn pag. 73 [613] sagt der Genannte wörtlich: „Die moravischen Aufwölbungen sind wieder aus mehreren Überschiebungsdecken in zwiebelschaliger Überlagerung aufgebaut." „Unter dem Bittescher Gneis, der streckenweise auch phyllitische Einfaltungen enthält, folgt zumeist das moravische Kalkband" und darunter die „in verschiedenem Grade metamorphen, tonigen Sedimente, Grünsteine und Quarzite; sie enthalten auch Wiederholungen der Kalkbänke, aber in weniger kristalliner Ausbildung." „In der Schwarzawakuppel aber taucht noch unter den schiefrigen Graniten des Schwarzawa-Batholiten eine weitere Decke hervor; es sind die Kwetnitzagesteine, die bei niedersten Temperaturen mechanisch veränderte Gesteinsgruppe der ganzen moravischen Serie, dichte bis feinkristalline Kalke, Quarzkonglomerate mit serizitischem Bindemittel und kataklastisch zertrümmerte Granite ohne Anzeichen einer schiefrigen Erstarrung" (pag. 74 [614]). — „An Stelle der früheren Annahme, daß die Hauptlinien des Gebirgsbaues vorkambrisch seien, wird hier das postdevonische Alter der Gebirgsbewegung" (pag. 3 [543]) vertreten. Speziell sei darauf hingewiesen, daß es sich dem Autor darum handelt, „einen Gebirgsbau fast ohne stratigraphische Anhaltspunkte, allein nach petrographischen Merkmalen, zu enträtseln", denn Herr Prof. Franz E. Suess meint, „daß insbesondere die Art und der Grad der Metamorphose maßgebend sind für weitere Schlußfolgerungen" (pag. 3 [543]).

„Der gegenwärtige Umriß der moravischen Fenster und der Überschiebungsrand an der Ramsaulinie sind durch die Erosion bedingt und geben durch ihre Lage und Verlauf keinen Aufschluß über die Richtung, in welcher die große Schubscholle gewandert ist. Die Strukturlinien des moravischen und des silesischen Grundgebirges deuten auf Zusammenschub in der Richtung NW—SO und W—O."

Die ganze Theorie hat im Wesen zwei Angelpunkte. Der eine davon ist der Gedanke, man habe es im Moravicum mit kuppelförmigen Aufwölbungen zu tun, der andere ist die Becke-Grubenmannsche Tiefenstufentheorie.

Lipold hat im Jahrbuche unserer Anstalt (1863, pag. 261—264) einen Artikel veröffentlicht, aus dem man den Kuppelbau für einen Teil der Bittescher Abteilung deduzieren kann.

Später beschäftigte sich mit einem Teil des Lipoldschen Aufnahmsgebietes A. Rosiwal, der es sicherstellte, „daß die ganze Phyllitformation im Gegensatze zur Auffassung Lipolds eine muldenförmige Einlagerung innerhalb der übrigen kristallinischen Schiefer darstellt" (Verhandl. 1896, pag. 186).

Suess selbst macht betreffs seiner „Thaya-Kuppel" zwecks Erklärung deren Gewölbeform im Hinblick auf den fehlenden östlichen Teil derselben so weitgehende

Annahmen, daß auf Grund seiner Prämissen manche Zweifel erlaubt sind. Zudem kann man dieses Gebiet noch anders deuten als es der Genannte tut.

Betreffs der sogenannten „Schwarzawa-Kuppel" bringt Herr Franz E. Suess sehr viel Einzelheiten vor, die für den Kuppelbau sprechen sollten; es sei mir indessen erlaubt, hier auch auf die bereits erwähnten, überaus detaillierten Untersuchungsergebnisse A. Rosiwals hinzuweisen, laut denen (Karte 1:75.000 ist im Druck; sonst Verhandl. 1896, pag. 189) die weniger oder nicht metamorphen Schichtglieder zumindest des nördlichen Teiles der Franz E. Suessschen „Schwarzawa-Kuppel": „liegende Einfaltungen der jüngeren Phyllite in ältere Schichten der kristallinischen Serie" vorstellen.

Die letztere Auffassung kann auch sonst gedacht werden. Abweichungen von dieser Lagerung wären kurz als lokale Erscheinungen, als durch tektonische Vorgänge veranlaßte Ausnahmen zu deuten. Diese Annahme lassen die zahlreichen vorhandenen Störungen ohne weiteres zu. Der gleiche Gedanke scheint mir auch betreffs der „Thaya-Kuppel" sehr plausibel. Man beachte zum Beispiel die Angaben des Herrn Prof. Franz E. Suess betreffs der Phyllite und Kalke zwischen (etwa) Pernegg und dem Meridian von Walkenstein (pag. 38 [578]). Wenn ich den Autor recht verstehe, dann liegt doch da gar nichts anderes als eine Synklinale vor, die durch seitlichen Druck (Richtung O—W oder SO—NW) selbst dort, wo sie horizontale Lagerung zu verraten — scheint —, sehr stark in sich selbst verfaltet ist.

Bittescher Gneis im Sinne von Franz E. Suess ist laut „Bau und Bild" pag. 64 identisch mit dem von A. Rosiwal als Augengneis bezeichneten Gestein aus der (moravischen) Gegend zwischen Kunstadt und Stiepanau. A. Rosiwal bezeichnete jedoch (Verhandl. 1900, pag. 154) als Augengneise auch gewisse Gesteine aus dem nordwestlichen Ende des Eisengebirges. Diese Augengneise Rosiwals sind nun identisch mit meinem „roten Zweiglimmer(granit)gneis" aus dem Eisengebirge, denn sie bilden ihre Fortsetzung im Streichen (Jahrb. 1907, pag. 139—158 und 1909, pag. 128) Als derart zu benennendes Gestein fand ich schließlich weit ausgebreitete Gebilde nördlich von der Linie (etwa) Rataj-Čestin-Řeplice (sw. Kuttenberg; cf. Kartenskizze Verhandl. 1911, pag. 372), also im Moldanuvicum des Herrn Franz E. Suess. Der Vergleich stimmt soweit, daß mein roter Zweiglimmergranitgneis lokal sogar das stenglige Gefüge sehr schön ausgeprägt zeigt. Aus den Publikationen und mündlichen Angaben A. Rosiwals und den Arbeiten Franz E. Suess, sowie auf Grund meiner eigenen Erfahrungen leite ich deshalb den Schluß ab, daß die als Bittescher Gneis bezeichnete Felsart gar nicht eine Spezialität des Suessschen Moravicums ist, das heißt dasselbe Gestein ist auch im Suessschen Moldanuvicum weitverbreitet. In dieser Hinsicht werden sich übrigens noch sehr interessante Gesichtspunkte ergeben, wenn Herr A. Rosiwal seine bezüglichen Erkenntnisse veröffentlicht haben wird.

Herr Prof. Franz E. Suess kann nicht genug den Gegensatz betreffs der petrographischen Unterschiede der moravischen und moldanubischen Felsarten betonen. Wie es sich mit dem Bittescher Gneise verhält, wurde oben gezeigt. Ich bin indessen überzeugt, daß wenig metamorphe Gesteine, wie sie Herr Suess fürs Moldanuvicum ganz ausschließt, hier zwar selten, allein auch vorkommen. Man beliebe zum Beispiel Bild 3 auf Tafel IV unseres Jahrbuches ex 1907 und den darauf bezüglichen Text ins Auge zu fassen, wo ich eine gneisartige Grauwacke mit einem Tonschiefereinschlusse reproduzierte. Sonst verweise ich auf meinen Artikel in den Verhandlungen (1910, pag. 370, zweiter Absatz von oben).

Fassen wir das bisher Angegebene kurz zusammen, dann können wir sagen: Der Kuppelbau ist bis jetzt nicht uneinwendbar glaubwürdig gemacht worden. Die einzelnen Suessschen „Decken" können viel natürlicher mit Rosiwal als Einfaltungen aufgefaßt werden. Die bogenförmig weithinstreichenden Schiefer können als zerbrochene und gegeneinander verschobene Sigmoiden gedeutet werden, wie wir solche bei Neustadtl (= Rosiwals Antiklinale von Svratka) und bei Kuttenberg, also in der relativ unmittelbaren Nachbarschaft beieinander und nahe an der Grenze des Suessschen Moravicums kennen. Die sogenannte „Thaya-Kuppel" stellt vielleicht noch jetzt eine sigmoidal verbogene komplizierte Faltungszone vor.

Als zweiter Stützpunkt dient der Suessschen Darstellung, wie gesagt, die Becke-Grubenmannsche Tiefenstufentheorie. Nach dieser sollten wir uns bekanntlich die Metamorphose, beziehungsweise die Genesis der kristallinen Schiefer wie folgt vorstellen:

„In der obersten Zone bildet sich der ‚Ton‘ durch die Zwischenglieder des geschieferten Tones und Schiefertones zunächst zum Phyllit“ (I.) „um“ (Serizitphyllit). Wird der entstandene Serizitphyllit in die mittlere Tiefenstufe versenkt, so wird der Phyllit zum Glimmerschiefer (II). „Wird unser Glimmerschiefer in die tiefste Zone versetzt“, so geht daraus ein sedimentogener Gneis (III) hervor. (Grubenmann, Krist. Schiefer' pag. 86 ff.) — Der umgekehrte Weg soll angeblich auch möglich sein.

Vergleicht man diese Theorie mit den Auffassungen Franz E. Suess', dann drängen sich meines Erachtens gewisse Zweifel auf. Wenn das Moldanuvicum über das Moravicum und zwar schon im Paläozoikum (!) geschoben worden wäre, dann mußte diese Decke schon im Hinblick auf die horizontale Ausdehnung doch eine entsprechende vertikale Mächtigkeit besessen haben. Alles unter ihr liegende müßte in einer entsprechenden Tiefe, und dies lange Zeit gelegen sein. Nach der Becke-Grubenmannschen Theorie müßte dieses Liegende die Charakterzüge der tiefsten (III) oder zumindest der mittleren (II) Stufe erworben haben. Und in Wirklichkeit? Herr Prof. Franz E. Suess muß die bezüglichen Gebilde selbst als „moravische Phyllite und Begleitgesteine“, also als Repräsentanten der Becke-Grubenmannschen obersten Stufe (I) ansprechen. Hier liegt also das diametrale Gegenteil von jener Theorie vor, von der Herr Franz E. Suess ausgegangen ist, um den Kuppelbau und die Überschiebung glaubhaft zu machen.

(Dr. Karl Hinterlechner.)

F. Schwackhöfer. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens. 3. Auflage. Von Dr. A. Cluss und Dr. J. Schmidt, Wien 1913. Verlag Gerold & Co.

Das bekannte, für Kohleninteressenten und Praktiker sehr wichtige Werk in neuer Auflage, durchweg neue Analysen enthaltend und sämtliche Heizwerte nicht mehr aus der Elementaranalyse berechnet, sondern mit einer Langbeinschen kalorimetrischen Bombe bestimmt. Die einzelnen Abschnitte des Buches behandeln die Brennstoffe im allgemeinen, speziell die Kohlen, ihre chemischen Bestandteile, die Charakteristik der Stein- und Braunkohlen, ihre verschiedenen Abarten, die Aufbereitung, Brikettierung, Verpackung, Verwitterung, Selbstentzündung, Lagerung der Kohlen und ihre Wertbestimmung. Ferner die Probenahme zur Untersuchung, die chemische Elementaranalyse nach Liebig und nach Dennstedt sowie die Verbrennung in der kalorimetrischen Bombe, die Berechnung des Heizwertes aus den Ergebnissen der Elementaranalyse, die Bestimmung und Berechnung desselben mittels der Bombe (nebst Beschreibung des Apparats von Langbein-Hugershoff), welche für viele Laboratorien von besonderem Interesse sein dürfte. Die in Amerika übliche Immediatanalyse (Bestimmung von Koks, Teer und Gas) ist ebenfalls besprochen, doch ist ihr wie im Lunge-Berls „Chemisch-technischen Untersuchungsmethoden“ wohl mit Recht nur ein sehr bedingter Wert zuerkannt. Es folgen noch Abschnitte über die Berechnung des Kohlenpreises auf Grund des Heizwertes. Vergleiche der Heizwerte der Mineralkohlen und der übrigen festen Brennstoffe und schließlich die Analysentabellen. Unbeeinflußt von vagen Hypothesen empfiehlt sich dieses ausgezeichnete Werk durch die Fülle der mitgeteilten Daten und Tatsachen von selbst. (Dr. O. Hackl.)

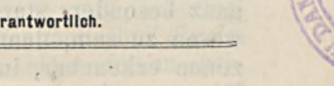
Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 3. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 25. Februar 1913.



NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

E. Nowak. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Foča (Bosnien).

Im vorvergangenen Sommer 1911 hatte ich Gelegenheit zirka drei Wochen in Foča zuzubringen, jener so schön am Zusammenflusse der Drina und Čehotina gelegenen Stadt des südöstlichen Bosnien.

Die Umgebung von Foča gehört als südöstlichster Anteil jener Zone jungpaläozoischer Aufbrüche an, welche aus der NW-Ecke Bosniens, ungefähr von Vrnograc aus bis in den äußersten SE des Landes, nach Čajnica an der Grenze von Novi-Bazar reicht und ungefähr in ihrem mittleren Teile, im sogenannten Bosnischen Erzgebirge westlich von Sarajevo ihre mächtigste Entwicklung hat.

Die einzige geologische Arbeit, auf die ich mich eigentlich bei meinen Studien in der von Geologen bis heute noch überaus wenig besuchten Gegend von Foča stützen konnte, ist die Übersichtsaufnahme Bittners vom Jahre 1879 [1]). Daneben war mir auch die Arbeit Kittls (Geol. Karte der Umgebung von Sarajevo [2]) von großem Nutzen, obwohl diese nur einen sehr kleinen Teil (Gebiet des Pračabaches) des paläozoischen Gebirges mit in Untersuchung zieht. Ich versuchte die Bildungen, die bei Foča auftreten, mit den Horizonten Kittls im Pračagebiete und mit den übrigen im Paläozoikum Bosniens aufgestellten Schichtengliederungen zu vergleichen, allerdings ohne in der kurzen Zeit zu einem abschließenden Urteil zu kommen. Ich will daher hier nur auf einige von mir beobachtete Tatsachen hinweisen, deren Weiterverfolg vielleicht von Interesse wäre.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1880.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903.

Wahrscheinlich das tiefste Glied der in der Gegend von Foča auftretenden Schichtenfolge bildet ein dunkler, mürber, mit graulicher Farbe verwitternder Tonschiefer, der eine bedeutende Mächtigkeit zu erreichen scheint, aber — besonders südlich von Foča — nicht überall anzutreffen ist, da er hier erst, sich gegen NE allmählich erhebend, aus der Tiefe emporzutauchen scheint. Jedenfalls entspricht dieser Schiefer dem Horizont 2. Kittls[1]), dem auch Bittners Trilobitenfund[2]) angehört. Auch die schwarzen, dichten, dickbankigen, mit Kalkspatäderchen durchzogenen Kalke, die örtlich auftreten, entsprechen wohl ohne Zweifel diesem Niveau. Mir sind zwei derartige und zwar recht bedeutende — vielleicht 40—50 *m* mächtige — Einlagerungen bekannt geworden. Eines dieser Kalkvorkommnisse liegt unmittelbar bei Foča, am linken Ufer der Drina und ist durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen. Es ist ein grauschwarz gefärbter, von zahlreichen Sprüngen, die mit Kalzit erfüllt sind, durchsetzter Kalkstein, der eine bedeutende Härte besitzt und deswegen in Foča als Werkstein Verwendung findet. Die zweite Kalkeinlagerung fand ich bei Ustikolina, am rechten Gehänge des Kolunatales. Hier scheint das Gestein einer ganz besonders starken mechanischen Beanspruchung unterlegen gewesen zu sein, denn es sind stellenweise deutlich gefaltete Quetschzonen erkennbar, in denen der Kalk eine zerissene flaserrigschiefrige Textur angenommen hat. An diesen Stellen stärkster Pressung treten Einlagerungen einer schwarzabfärbenden, glänzenden, schiefrig bis blättrigen Substanz auf, auf welche mich Einheimische als auf „Graphitlager“ aufmerksam machten. Jedenfalls handelt es sich hier bloß um Konzentrationen von bituminösen Stoffen, an denen der Kalk — wie seine dunkle Färbung zeigt — sehr reich ist, in Verbindung mit Umwandlungserscheinungen infolge außerordentlichen Druckes. Die Abgrenzung der eingelagerten kalkigen Bänke vom Schiefer ist keineswegs eine scharfe, sondern vollzieht sich in ganz allmählichem Übergang. Es ist mir nicht gelungen, weder im Schiefer noch in den Kalken irgendwelche organische Reste aufzufinden, wogegen in den Kalken des Pračagebietes reiche Fossilfunde gemacht wurden[3]), auf Grund deren Kittl den ganzen Schichtenkomplex als sichere Kulmbildung auffaßt.

Dem Horizont 3 Kittls entsprechen wohl ohne Zweifel die auch bei Foča sehr verbreiteten seidenglänzenden Tonschiefer mit Sandsteinzwischenlagen. Über das Verhältnis dieser Schiefer zu den eben beschriebenen Schiefern und Kalken möchte ich mir auf Grund meiner Beobachtungen kein Urteil anmaßen, da die tektonischen Verhältnisse der Umgebung von Foča keineswegs einfach zu sein scheinen und erst viel eingehendere und ausgedehntere Begehungen über die Lagerungsverhältnisse Aufschluß bringen können. Aber in Analogie mit dem Pračagebiete müßte man diese Schiefer mit Sandsteinzwischenlagen als Hangendes der Schiefer mit Kalkeinlagerungen ansehen.

Ich fand sowohl in den Schiefern als auch in den zwischenge-

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903, pag. 528.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1880, pag. 365.
[3]) Jahrb d. k. k. geol. R.-A., 1880, pag. 364 u. 1903, pag. 529.

schalteten Sandsteinen Spuren organischer Reste, die sich jedoch leider wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmen lassen. Am linken Ufer der Drina, gegenüber Foča, sind auf eine kurze Erstreckung die mit Sandstein wechsellagernden Schiefer entblößt. Hier fand ich sowohl die Schiefer als auch die Sandsteine ganz erfüllt von Pflanzenresten, die besonders an den Stellen, wo die Schiefer in die Sandsteinlagen übergehen, in großer Menge auftreten. Sichere Bestimmungen der Reste sind an dem Material, das ich bisher nur flüchtig gesammelt habe, nicht möglich. Man hat es hier ohne Zweifel mit einer zusammengeschwemmten Pflanzenspreu zu tun, die hauptsächlich aus Farnresten zusammengesetzt zu sein scheint. Es sind Steinkerne von mehrere Zentimeter langen Stücken von Stengeln vorhanden, die zum Teil eine Längsriefung in der Art wie zum Beispiel *Odontopteris*, zum Teil gar keine Oberflächenskulptur zeigen. Die übrigen Reste sind zumeist in eine kieselige dunkelgefärbte Substanz, die von einem Maschensystem von weißen Äderchen durchsetzt ist, umgewandelt. Die Gestalt eines großen Teiles dieser Reste legt die Vermutung am nächsten, daß hier Teile von Farnspindeln und -stengeln, die flachgedrückt sind, vorliegen. Einige Abdrücke erinnern an Fiedern mit fächerförmiger Struktur, wie sie gewisse Farne besitzen. Vielfach sind die im Gestein eingeschlossenen kieseligen Häutchen mit einer feinen parallelen Streifung versehen und es ist wohl nicht ausgeschlossen, daß man es hier mit Fetzen von Cordaitenblättern, deren Parallelnervatur der Streifung entsprechen würde, zu tun hat. Jedenfalls erinnert dieses Vorkommnis von Pflanzeneinschwemmungen in Sandstein- und Schieferschichten nicht wenig an die im Karbon der Karnischen Alpen und Kroatiens beschriebenen pflanzenführenden Schiefer und Grauwacken [1]).

In bedeutend höherem Niveau fand ich in einem Schiefer, dessen Lagerungsverhältnisse mir völlig unklar geblieben sind, der aber dem Aussehen nach ganz dem entspricht, welcher die Sandsteinzwischenlagen enthält, einige Blättchen, deren Oberfläche zahlreiche winzige Gebilde trägt, die ohne Zweifel tierische Reste darstellen. Es sind ungefähr 2 *mm* lange, konische, hornartig gekrümmte Gestalten, die an die Formen gewisser Einzelkorallen des Karbons nicht wenig erinnern; da aber außer einem zentral an der Basis gelegenen schwarzen Fleck, der vielleicht einer Ausfüllung der Schlundöffnung des Tieres entsprechen könnte — und einer sehr undeutlichen Querringelung gar keine äußere Skulptur oder sonstige Anhaltspunkte zur Bestimmung vorhanden sind, so kann man auch hier die Frage, mit was man es tatsächlich zu tun hat, nicht mit Sicherheit beantworten. Jedenfalls zeigen aber diese Funde, daß ein Schichtenglied, das man bisher für versteinerungsleer gehalten hat, dies keineswegs ist, und man braucht die Hoffnung nicht aufzugeben, bei weitergehenderen Beobachtungen Funde von besser erhalteneren organischen Resten zu machen, die dann eine endgültige Bestimmung des stratigraphischen Horizonts und vielleicht auch eine eingehendere Gliederung der Schichtenfolge ermöglichen könnten.

---

[1]) Z. B. Stur, „Fossile Pflanzenreste aus dem Schiefergebirge von Tergove in Kroatien“ im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1868.

Nicht unerwähnt dürfen die bedeutenden Erzvorkommnisse der Gegend von Foča bleiben, die gleichfalls zumeist dem Niveau der Schiefer mit Sandsteinlagen angehören.

Es folgen nun auf die Schiefer mit zwischengeschalteten Sandsteinen nach oben zu allenthalben rotgefärbte Gesteine von verschiedener Ausbildungsweise und überaus wechselnder Mächtigkeit. Am weitesten verbreitet sind rote, lokal auch grüngefärbte Schiefer und gleichfalls rote, mehr oder minder quarzige Sandsteine. Rote, fein- bis sehr grobkörnige Konglomerate, die örtlich anzutreffen sind, scheinen jedoch die Schiefer, beziehungsweise Sandsteine noch zu unterlagern. Den schönsten Aufschlüssen in diesen wahrscheinlich dem Perm bis Werfener Niveau angehörenden rotgefärbten Gesteinen begegnet man im Kolunatal, wo man an den steil und nahezu senkrecht zum Streichen angeschnittenen Schichten deutlich den Übergang des groben Konglomerats in feinkörnigeres und schließlich in Sandstein und Schiefer beobachten kann.

Die Konglomerate enthalten vielfach Erzkörnchen (Bleiglanz, Kupferkies), die hier selbstverständlich sekundär sind und aus der Zertrümmerung der im Liegenden ja so außerordentlich zahlreich auftretenden Erzgänge hervorgegangen sein mögen. Ich fand die Konglomerate außer im Kolunatal nur noch auf eine kurze Erstreckung hin am linken Drinaufer oberhalb Foča und Geröllstücke derselben in einem Wasserrisse am Abhange des Črni vrh, ohne jedoch hier irgendwo das Gestein anstehend antreffen zu können.

Der rote, seltener grüngefärbte Schiefer, den Bittner als dem Werfener Niveau angehörig betrachtet, erreicht in der Umgebung von Foča eine bedeutende Verbreitung und scheint nirgends der Schichtenfolge zu fehlen. Er ist teils sandig, teils mehr tonig und dementsprechend mehr oder minder ausgezeichnet schiefrig. Der rote Gehängeschutt, der sie überall, wo diese Schiefer anstehen, kennzeichnet, läßt einem die Verbreitung dieses Horizonts leicht in die Augen fallen, weshalb sie zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse manche Anhaltspunkte liefern können.

Die roten Sandsteine, die manchmal Quarzitbänke enthalten, anderseits aber auch in die Schiefer allmählich übergehen können, scheinen von weit geringerer Verbreitung zu sein; sie kommen mit den Schiefern eng verknüpft vor und lassen sich daher schwer von diesen trennen.

Die roten Schiefer sind versteinerungsführend, obwohl es mir selbst nicht gelungen ist, irgendwelche Funde zu machen, abgesehen von einem losen Gesteinsstück mit einem vollkommen skulpturlosen Abdruck, der wohl von einer Muschel herrühren dürfte. Bittner führt als Fundort in der Nähe von Foča für Fossilien in diesem Niveau eine Stelle oberhalb Tjentište im Sutjeskatal an; er fand in den hier mergeligen Schiefern *Avicula* (*Pseudomonotis*) *Clarai* und *Myacites* (*Anodontophora*) *fassaensis*, also typische Formen der unteren Abteilung der Werfener Schichten. Weitere Fossilfunde, die man an anderen Orten in demselben, weit verbreiteten und überall leicht wiederzuerkennenden Horizont gemacht hat, bestätigen nur die Annahme, daß man es hier tatsächlich mit Werfener Schiefern zu tun

hat. Ob nun vielleicht ein Teil der roten Schiefer, wie sie bei Foča auftreten, dem Perm angehört und jenen entspricht, die Kittl als Liegendes der Bellerophonschichten — die ich übrigens bei Foča nirgends angetroffen habe — anführt, bleibt dahingestellt. Andernfalls erschiene die permische Schichtenfolge in der Gegend von Foča stark reduziert; doch ist es unmöglich, über diese Verhältnisse ohne eingehendere Beobachtungen zu einem einigermaßen klaren Urteil zu gelangen.

Als höchstes Glied der Schichtenreihe erscheint fast überall südlich von Foča, einzelne Klippen und Gipfel bildend, ein weißer bis gelblicher dichter Kalkstein, der vermutlich dem tiefsten Glied des Muschelkalkes entspricht. Nördlich von Foča reichen die paläozoischen, beziehungsweise Werfener Schichten vielfach bis zur Gipfelregion empor.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich noch die jungen mächtigen Konglomeratbildungen der Drina, die bisher noch keine nähere Beachtung gefunden haben; vielleicht hat man es hier mit ähnlichen fluvioglazialen Ablagerungen zu tun, wie sie Penck und Grund im Narentatal nachgewiesen haben. Liegen doch die Quellflüsse der Drina im Gebiete des Maglič und Durmitor, die nach Cvijić eine sehr bedeutende diluviale Vergletscherung trugen.

Schließlich möchte ich auch noch auf zwei bisher noch nicht untersuchte, beziehungsweise noch nicht bekannte Mineralquellen hinweisen, die im Kolunatal nordwestlich von Foča liegen. Die eine Quelle befindet sich im Niveau der roten Sandsteine und Schiefer und scheint einen bedeutenden Gehalt an gelösten Mineralstoffen zu besitzen. Das andere Vorkommnis betrifft eine ganzeGruppe von Quellen, die bereits im Niveau der hellen Triaskalke liegen und außerordentlich reich an freier Kohlensäure sind.

R. Doht (Preßburg) und **C. Hlawatsch** (Wien). Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg.

In einem Vortrag in der Wiener mineralogischen Gesellschaft[1]) lenkte Herr Hofrat A. R. v. Loehr die Aufmerksamkeit auf das seit alter Zeit bekannte Vorkommen vom Mooseck bei Golling in Salzburg, namentlich auf den bekannten „Saphyrquarz“ und den Krokydolit, welcher die Färbung des ersteren bedingt. Herr Hofrat v. Loehr drückte den Wunsch aus, daß dieser Blauquarz bald einen Bearbeiter finden möge.

In der Tat blieb das Vorkommen von Golling ein Stiefkind der lokalmineralogischen Forschung, während die geologischen, tektonisch-stratigraphischen Verhältnisse mehrfach untersucht wurden[2]). Der Saphyrquarz und der Krokydolit waren schon von C. C. v. Leon-

[1]) Tschermaks miner.-petrogr. Mitt. 1911, 30, pag. 318.

[2]) U. a. H. Wolf, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 47. — E. Fugger, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, 55, pag. 189 u. ff. Pag. 194 ist eine kurze Beschreibung des Mineralvorkommens gegeben.

hard[1]) als bekannt vorausgesetzt worden, später fanden sie aber wenig Interesse mehr, wahrscheinlich, weil das Material ausgegangen oder für eine Untersuchung zu wenig geeignet war. In der letzten Zeit kam aber mehr davon in den Handel, so daß eine Bearbeitung möglich schien. Angeregt wurde dazu der zweitgenannte Verf. durch den Wunsch Herrn Hofrats von Loehr sowie durch ein grünes, faseriges Mineral, welches sich auf den Stufen, die Herr v. Loehr der mineralogischen Gesellschaft vorlegte, neben dem Blauquarz und Krokydolit fand. Dieses war auch schon C. C. v. Leonhard bekannt, denn er erwähnt ein „faseriges, grünes, bis jetzt noch nicht bekanntes Mineral". Dasselbe war weiterhin nicht mehr beachtet worden, man hielt es wohl für Strahlstein[2]) oder Epidot oder identifizierte es mit dem Krokydolit. Tatsächlich verhält es sich vor dem Lötrohre so wie dieser: es schmilzt leicht unter starker Gelbfärbung der Flamme zu einem schwarzen, schlackigen Glase. Das Material Herrn v. Loehrs reichte nun zu einer weiteren Untersuchung nicht aus, und so wendete sich der zweitgenannte Verf. auf dessen Empfehlung an Herrn Jak. A. Jetzelsberger in Salzburg, der eine große Anzahl von Stücken dieses Vorkommens auf Lager hatte. Dadurch wurde es möglich, von diesem grünen Mineral genügend Material für eine Analyse zu gewinnen; weiter wurde aber auch eine Stufe erworben, bei welcher der Krokydolit als feinfilzige, lockere Masse in einem von Quarz und Limonit ausgekleideten Hohlraum auftrat, so daß es möglich war, ein kleines Quantum zu isolieren. Die chemische Untersuchung beider Substanzen übernahm der erstgenannte Verf., während die Untersuchung der optischen und kristallographischen Eigenschaften sowie die Textierung vom zweiten besorgt wurden.

Erst später, als die Analyse des grünen Minerals bereits in Gang war, erhielt die mineralogische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums eine größere Suite von Stücken des erwähnten Fundortes zum Geschenk, in welcher auch das grüne Mineral bei mehreren Exemplaren vertreten war; an einem Stücke fanden sich auch Büscheln von grünen Nadeln, welche wenigstens den Prismenwinkel zu messen gestatteten, so daß die Zugehörigkeit zur Pyroxengruppe auch kristallographisch nachgewiesen werden konnte. Ein Stück mit lockerem Krokydolit, wie das oberwähnte, fand sich aber auch unter diesem Material nicht mehr vor. Verf. dankt an dieser Stelle aufs wärmste Herrn Regierungsrat Prof. Dr. Berwerth, welcher als Direktor der Abteilung dem Verf. nicht nur die Benützung dieses Materials, sondern auch der Einrichtungen des Laboratoriums sowie der Bibliothek gestattete, ferner auch Herrn Hofrat v. Loehr, namentlich dafür, daß er dem Verf. wertvolle Angaben über das Vorkommen machte,

---

[1]) *a*) Gehlens Journ. f. Chem. u. Phys. 1807, 3, pag. 103. — *b*) Leonhard, Merz u. Kopp, Systemat. tabell. Übersicht u. Charakteristik der Mineralkörper, pag. 8.

[2]) so in E. Fugger: Die Mineralien des Herzogthums Salzburg, 1878, pag. 34; das reichste dem Verf. bekannte Stück fand sich nach Abschluß der Arbeit in der systematischen Sammlung des Hofmuseums. (Acqu. Nr. Ax 547, Van der Nüll-Katalog, neu 255.)

sowie Herrn Jetzelsberger in Salzburg für Beschaffung von Untersuchungsmaterial.

Das aus der älteren Literatur bekannte Vorkommen von Saphyrquarz soll nach V. v. Zepharovich[1]) aderförmig im Gips am Gipsberge bei Mooseck nächst Golling auftreten. Herrn Hofrat v. Loehr verdanke ich folgende Mitteilung: Der Gipsbruch, der aus der älteren Literatur bekannt ist, befindet sich am „Voreck" der österreichischen Spezialkarte 1 : 75.000 Blatt Hallein und Berchtesgaden. Im Gipsbruch soll ebenfalls Krokydolit und Blauquarz vorkommen; jedenfalls stammen von hier die feinkörnigen Gipse mit derbem Schwefel sowie brecciöse Massen, in denen graue, quarzige Trümmer des Nebengesteines sowie graue bis farblose Dolomitkristalle vorkommen. Das Hauptvorkommen von Blauquarz aber stammt von dem südlich davon liegenden Bachbett[2]). Das Krokydolitvorkommen des Gipsbruches bildet einen Gang im Gips, die Lagerung des Vorkommens im Bachbett ist unbekannt. Zur Zeit der Abfassung des Manuskripts ist leider das Vorkommen der Schneeverhältnisse halber unzugänglich, daher es den Verf. nicht möglich war, es vor Abschluß der Arbeit selbst aufzusuchen, doch ist beabsichtigt, sobald die Jahreszeit es gestattet, darüber später Beobachtungen zu machen. Auch bei dem Material, welches das Hofmuseum als Geschenk von einem Herrn Mahler erhielt, findet sich die Fundortsbezeichnung „Gipsbruch bei Grabenmühl" nur bei den erwähnten Stücken von Gips mit Schwefel etc., während die Stücke mit Krokydolit, Blauquarz etc. die Bezeichnung „Bachbett" tragen. Stücke, wo der Blauquarz direkt Adern im Gips bilden würde, befanden sich weder unter diesem Material, noch unter jenem, welches die Verf. von Herrn Jetzelsberger erhielten.

Die Mineralien, welche vom Mooseck bekannt sind, wären demnach in solche des Gipsbruches und solche des eigentlichen Krokydolitvorkommens zu unterscheiden. Als solche des ersteren sind die hauptsächlichsten schon genannt: 1. Schwefel in gelben, körnigen, durchsichtigen, aber nicht kristallisierten Partien. 2. Quarz in wasserhellen, kleinen Kriställchen, mit glänzenden Flächen, teils in den Höhlungen des Gipses, in denen sich der Schwefel findet, teils als Krusten in der Nähe der grauen, mergelig-dolomitischen Einschlüsse. 3. Dolomit in grauweißen Rhomboedern im feinkörnigen Gips. 4. Gips: reinweiß, feinkörnig, in manchen Höhlungen in etwas mehr graulich gefärbten, linsenförmigen Kristallen, häufiger in langsäulenförmigen Zwillingen der gewöhnlichen Ausbildung (110) (010) ($\bar{1}11$). Nach H. Wolf (l. c.) bilden Triasgesteine die Basis des Gipsvorkommens.

Der Blauquarz tritt in Adern in einem gelblichen, fein- bis mittelkörnigen, etwas Talk führenden Gemenge von Dolomit und wahrscheinlich Siderit auf. Wo sich Hohlräume, die zumeist mit erdigem Limonit ausgefüllt sind, zeigen, findet sich der Quarz auskristallisiert, und in der Nähe dieser Räume findet sich auch der nicht in Quarz

[1]) V. v. Zepharovich, Miner. Lexikon f. d. Kaisertum Österreich, I. Bd., pag. 348.

[2]) Nach E. Fugger (s. Note auf Seite 79) der Lienbachgraben. Die Stücke finden sich aber nicht anstehend.

gebettete Krokydolit sowie das grüne fasrige Mineral, beide mitunter wohl auch im Dolomit selbst. Im körnigen Dolomit treten dann die sogenannten „Steinmark-Nester" auf.

Im folgenden sollen die einzelnen Mineralien dieses Vorkommens nach der tabellarischen Übersicht von P. v. Groth geordnet beschrieben werden; dabei kommen die im Titel genannten Mineralien zuletzt und sollen genauer beschrieben werden.

1. Quarz (Saphyrquarz). Außer in den bekannten schwarzblauen, einige Zentimeter breiten Adern tritt der Saphyrquarz auch in kurzen, bisweilen einige Zentimeter dicken Kristallen auf. An dieser Stelle sei auch auf einen Irrtum hingewiesen, der sich in die Literatur eingeschlichen hat. Man findet in älteren Werken (so auch bei Zepharovich, Fußnote) häufig den Namen Siderit für diesen Blauquarz angewendet, der Name wird auf K. E. v. Moll zurückgeführt[1]. Das Mineral jedoch, das Moll mit dem Namen Siderit bezeichnet, ist das später als Lazulith bekanntgewordene vom Radergraben bei Hüttau. Moll bezieht sich bei der Namengebung ausdrücklich auf das von Assessor Freisleben[2] beschriebene Mineral von genanntem Fundorte. In der Analyse ist allerdings von Phosphorsäure keine Rede, sondern von ca. 10% SiO_2, was wohl ein Irrtum war. Schroll[3] hat irrtümlicherweise dieses Mineral als Quarz bezeichnet, aber ausdrücklich den Fundort Radergraben erwähnt, auch die Beschreibung paßt besser auf Lazulith. C. C. v. Leonhard[4] hat nun nachgewiesen, daß das blaue, muschlig-brechende Mineral von Golling kein Lazulith sein kann und hat es zum Quarz gezählt. Wenn er aber sagt[5]: „Man hat das Fossil von Golling, welches hier unter dem von Herrn von Moll beigelegten Namen aufgeführt wird, mit einigen anderen, im Salzburgischen brechenden Fossilien verwechselt. Die von Freisleben gegebene Beschreibung, welche Herr Reuß anführt, gehört nicht hierher", so ist allerdings richtig, daß eine Verwechslung vorgelegen sein muß, aber man hat irrtümlich den dem Lazulith vom Radergraben beigelegten Namen auf den Blauquarz von Golling angewendet und nicht umgekehrt. Den Namen Siderit für Blauquarz anzuwenden, ist also auch historisch unberechtigt, abgesehen davon, daß ja heute allgemein $FeCO_3$ als Siderit bezeichnet wird. Bernhardi[6] war vollkommen im Recht, wenn er von „Siderit oder Lazulith" spricht.

Ob die Krokydolitfasern, welche die Färbung verursachen, in einer bestimmten kristallographischen Orientierung eingelagert sind, wurde nicht näher untersucht. Herr Hofrat v. Loehr zeigte dem zweitgenannten Verf. einen geschliffenen Stein mit eben noch erkennbarem Lichtschimmer. Lacroix fand sie $\parallel 10\bar{1}1$ des Quarzes[7]. Außer

[1] Molls Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde IV, pag. 71 (1799).
[2] Ebda. III, pag. 370.
[3] Ebda. (1797) I, pag. 108.
[4] L. c. (vgl. Note 3*a*, pag. 80).
[5] L. c. vgl. Note 3*b*, pag. 1, Seite III, Nr. 18.
[6] Journ. f. Chem. u. Phys. 1806, I, pag. 204.
[7] Herr Dr. Köchlin fand unter dem Materiale des Hofmuseums ein Stück (Acqu. Nr. J. 3442), bei welchem die Krokydolitfasern „gestrickt" waren, vermutlich in orientierter Stellung zum Quarz.

dem Blauquarz tritt aber auch hellblaugefärbter, ferner weißlich-trüber oder farbloser Quarz auf, welcher vorwiegend pyramidal entwickelte Kristallform zeigt, das Prisma scheint mitunter ganz zu fehlen.

2. Hämatit. In kleinen Blättchen oder rosettenförmigen, eventuell auch parallelschuppigen Aggregaten, teils dem dolomitischen, körnigen Gesteine selbst, teils dem steinmarkähnlichen Mineral oder dem erdigen Limonit beigemengt. Bei einer kleinen Gruppe konnte ein einzelner Kristall abgebrochen und gemessen werden. Er war nach $c = (0001)$ taflig ausgebildet, die Ränder wurden von Rhomboedern und einer Deuteropyramide begrenzt. Im folgenden sind die Positionswinkel, welche am Goldschmidtschen Goniometer mit verkleinerndem Fernrohr und nur einer einmaligen Messungsreihe gewonnen wurden, tabellarisch zusammengestellt. (Buchstaben, Indices und berechnete Winkel ρ nach Danas System of Min., VI. Aufl.)

Buchstabe		Index		Gemessen		berechnet	Anzahl der Beobacht.	Grenzen der Werte	
Dana	Gdt.	Dana	Gdt.	φ	ρ	ρ		φ	ρ
c	o.	0001	0	∞	0° 00	0° 00	1	—	—
r	p.	$10\bar{1}1$	+1	29° 57	57° 32	57° 37	3	29° 41–30°	57° 32
e	f.	$01\bar{1}2$	$-\frac{1}{2}$	−30° 03	37° 56	38° 15	3	−29° 53–30° 03	37 45–38 06
e	e.	$20\bar{2}5$	$+\frac{2}{5}$	29° 45	33° 06	32° 14	1	—	—
n	λ	$22\bar{4}3$	20	0° 04	61° 16	61° 13	5	− 0° 28–+ 07	61– 61 23

Für φ wurde der von Goldschmidt angenommene Winkel eingesetzt, obgleich er eigentlich zu einer anderen Aufstellung gehört. Identifiziert man aber die polaren Achsen mit den Symmetrieebenen, welche die Formen verschiedenen Vorzeichens trennen, dann muß man sich allerdings der Goldschmidtschen Aufstellung anschließen und dies gibt ein natürlicheres Bild, während anderseits die gewöhnliche Indexbezeichnung die einfachere ist. Die Millerschen Indices für die rhomboedrischen Substanzen entsprechen wieder am besten dem Kristallbau, sind aber wenig anschaulich.

Auf eine genauere Messung, wie sie durch Wiederholung der Ablesung erreicht werden könnte, wurde verzichtet, da es sich nur um die Indexbestimmung handelte.

3. Limonit. Durchweg nur erdig, bisweilen als Pseudomorphose nach Rhomboedern von Siderit. In HCl leicht in der Wärme unter Cl-Entwicklung löslich, die Lösung mit HNO_3 und Mennige erwärmt nimmt eine starke rote Färbung an. Die Oxydationsboraxperle ist schmutzigbraun. Es dürfte also etwas Wad in dem Limonit enthalten sein.

4. Dolomit. Gelblich oder graulichweiß. Er bildet zum größten Teil die körnige Gangmasse, tritt aber auch in Rhomboedern in der steinmarkähnlichen Substanz eingebettet auf. Die Flächen sind, wie beim Siderit, mitunter parallel einer Nebenachse gestreift. Ob auch $(40\bar{4}1)$ beim Dolomit auftritt, konnte nicht sicher nachgewiesen werden, da die Dolomitkristalle von denen des Siderits, wenn diese frisch

sind, nicht ganz leicht zu unterscheiden sind. Zum Unterschiede vom Dolomit, welcher im Gipse auftritt und welcher vor dem Lötrohr weiß wird, färbt sich der Dolomit des Krokydolitvorkommens vor dem Lötrohre braun, wird aber nicht, so wie der Siderit, magnetisch.

5. Siderit. Außer als Beimengung zur körnigen Gangmasse findet er sich in Kristallen in der steinmarkähnlichen Substanz eingeschlossen vor. Diese Kristalle besitzen äußerlich gewöhnlich eine dunkelbraune, an Pyritpseudomorphosen erinnernde Farbe, frisch angespalten sind sie hellbräunlichgrau. Die Form ist teils das Grundrhomboeder, teils $(40\bar{4}1)$, nicht selten auch eine Kombination beider, wobei das erstere vorzuwiegen scheint; übrigens dürfte die Streifung nach einer Nebenachse auf Oszillieren der beiden Flächen zurückzuführen sein, wodurch die Rhomboeder spitzer erscheinen. Die Bestimmung von $(40\bar{4}1)$ erfolgte durch Messung des Winkels gegen die Spaltfläche $= 31^0\,28'$ (berechnet $31^0\,48'$) durch Polarstellen einer der letzteren. Der Winkel φ war das arithmetische Mittel jener der beiden benachbarten Spaltflächen. Auf einem alten Stück fand sich auch ein gelblichbrauner, ziemlich großer Sideritkristall, welcher die Fläche $01\bar{1}2$ als gerade Abstumpfung der Rhomboederkanten zeigte. Die Größe der Sideritkristalle ist im allgemeinen nicht bedeutend, etwa bis $^1/_2$ *mm* Dicke.

6. Herr Dr. Köchlin fand an dem Materiale des Hofmuseums auch Fuchsit als feinschuppige Masse (Acqu. Nr. J. 3441).

7. Chlorit. Unter dem noch nicht ganz gereinigten Pulver des ägirinähnlichen Minerals fanden sich bläulichgrüne, bisweilen sechseckige Blättchen mit sehr kleinem opt. + Achsenwinkel und schwacher Doppelbrechung; es lag also Klinochlor vor.

8. Talk (Steatit). Als solches entpuppte sich das „Steinmark" älterer Autoren[1]). Vom wirklichen Steinmark unterscheidet es sich durch das Verhalten vor dem Lötrohre. Geglüht wird es hart, mit Kobaltsolution wird es schmutzigrötlich oder schwarz, Blaufärbung beobachtet man nur dann, wenn es infolge Beimengung zum Schmelzen kam. Dort, wo es den Krokydolit umschließt, hat es etwas erdige Beschaffenheit, was wohl die Verwechslung mit Steinmark bewirkte. Es bildet Knollen oder Platten in der Gangmasse, umschließt außer radialgestellten Krokydolitnadeln und Büscheln des grünen Pyroxens Rhomboeder von Dolomit, Siderit, ferner mitunter reichlich eingestreute Blättchen von Hämatit. Oft zeigt es eine Andeutung von faseriger Struktur, auch dort, wo es scheinbar kompakte Platten bildet, namentlich aber in den Klüften und Hohlräumen. Dabei lassen sich Übergänge von Krokydolit in Steatit durch Ausblassen der blauen Farbe, Verschwinden der elastischen Biegsamkeit der Fasern, wobei anfangs eine größere Weichheit derselben und eine feinere Zerteilbarkeit zu beobachten ist, feststellen. Das etwas schmutzigweiße oder hellbraune Endprodukt zeigt unter dem Mikroskop Aggregatpolarisation, nur selten läßt sich ein genügend einheitliches Blättchen finden, welches

[1]) E. Fugger (l. c. pag. 194) führt ebenfalls Speckstein, nicht Steinmark an.

im konvergenten Licht einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel erkennen läßt. Die Doppelbrechung ist sehr hoch.

Beim Auflösen des feinkörnigen Karbonatgemenges eines Stückes blieb ein in *HCl* unlöslicher Rückstand, welcher sehr kleine, sechsseitige Blättchen enthielt, die ebenfalls einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel bei starker Doppelbrechung zeigten. Die Gangmasse scheint also Talk als Bestandteil zu führen.

Wirkliches Steinmark konnte trotz der Angabe früherer Autoren (Leonhard, Zepharovich, Hintze, Loehr) nicht gefunden werden. Wie später gezeigt werden soll, wäre seine Gegenwart eigentlich wahrscheinlich. Gleichwohl dürfte es aus der Reihe der Mineralien dieses Vorkommens zu streichen sein.

9. Ägirinähnliches Mineral. Wie schon oben erwähnt, beobachtete bereits C. C. v. Leonhard ein ihm noch unbekanntes, grünes, faseriges Mineral von Golling, welches später nicht mehr beachtet wurde. Es bildet blau- bis gelbgrüne, meist aber grasgrüne, radialstrahlige Aggregate neben Quarz, seltener im körnigen Dolomit oder im Steinmark; mitunter auch schilfige, grasgrüne oder gelblichgrüne Kristalle oder gebogene Fasern in den mit Limonit ausgefüllten Hohlräumen, eventuell auch neben Dolomit auf Klüften. Ab und zu trifft man dann auch schwach divergentstrahlige Bündel hellgrüner, sehr dünner Säulchen, welche eine Messung eben noch zuließen. Es wurden folgende Flächen beobachtet:

Buchstabe	Symb.	gemessen		gerechnet		Anz. d. Flächen	φ		ρ	
		φ	ρ	φ	ρ		von	bis	von	bis
b	010	0° 15	90° 00[1])	0° 00	90° 00	6	0° 47	0° —	—	—
a	100	90° 12	90° 00	90° —	90° 00	2	90° 00	90° 25	—	—
m	110	43° 25	90° 00	43° 32	90° 00	16	44° 21	43° 00	—	—
i	130	16° 36	90° 00	17° 35	90° 00	5	16° 53	15° 52	—	—
Λ	170	7° 42	90° 00	7° 44	90° 00	2	7° 29	7° 55	—	—
?	810	81° 59	90° 00	82° 28	90° 00	1	—	—	—	—
s	$\bar{1}11$	} − 25° 06	33?	−25° 07	33° 04	3	} 24° ½	25° ⅔	32 ⅔	34 —
e	011	} +		+25° 43	33° 11	—				

Die Messungen wurden natürlich mit verkleinerndem Fernrohre vorgenommen. Sie waren einigermaßen erschwert, weil es nicht leicht war, die Nadeln von den hypoparallel mit ihnen verwachsenen zu trennen. Die meßbaren waren in der Regel so dünn, daß man sie mit freiem Auge gerade noch wahrnehmen konnte. Die berechneten Werte sind nach Goldschmidts Winkeltabellen (Akmit) angegeben, welcher die Elemente Bröggers verwendete; bei dem Winkel φ für 110 scheint ein Fehler bei Goldschmidt unterlaufen zu sein, welcher 44° 51 statt 43° 32 angibt. Hingegen dürfte bei den Indices für den Winkel ($\bar{3}31$) : ($\bar{3}\bar{3}1$) in Bröggers Tabelle[2]) ein Fehler sein, der von Gold-

[1]) Da die Prismenzone eben noch polar gestellt werden konnte, so wurde der theoretische Wert 90° für die Winkel angenommen. Ob bei den Kopfflächen $\bar{1}11$ oder 011 vorliegt, kann bei der geringen Genauigkeit nicht entschieden werden.

[2]) Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 301.

schmidt berechnete Winkel $2\eta = 92^0 24$ ergibt sich aus der Rechnung, während Brögger für diesen Winkel $100^0 24$ angibt.

Die Flächen i (130) und λ (170) sind für Ägirin neu, (810) ist überhaupt zu unsicher, um als neue Fläche angesehen zu werden.

Das spezifische Gewicht konnte leider nicht bestimmt werden, es ist wesentlich höher als das des zur Trennung verwendeten und nicht mehr konzentrierbaren Jodmethylens, also sicher höher als 3·3. Schon dadurch unterscheidet sich dieser Pyroxen wesentlich von Diopsid, dem er makroskopisch wohl sehr ähnlich sieht und auf welchen auch das Vorhandensein der Flächen (130) deuten würde. Vollends ließ aber die optische Untersuchung Diopsid als ausgeschlossen erscheinen.

Die Auslöschungsrichtung, welche zirka 4—6^0 gegen die Prismenachse geneigt liegt, ist α. Der entsprechende Brechungsexponent ist nahezu gleich dem des bei der Trennung verwendeten Jodmethylens, für welchen mittels Prismenmethode 1·735 gefunden wurde. Der Sinn der Neigung von α gegen die Prismenachse ist leider unbestimmbar, da die Messungen nicht entscheiden ließen, ob ($\bar{1}11$) oder (011) vorliegt. Jedenfalls liegt sie im spitzen Winkel, welchen die Prismenachse mit der Trasse einer unter dem Mikroskop beobachtbaren Spaltbarkeit bildet und welcher zirka 77^0 beträgt.

Die Doppelbrechung ist hoch; es war jedoch schwierig, dieselbe zu bestimmen, da nur Bruchstückchen verwendet werden konnten, die naturgemäß zumeist auf einer Prismenfläche lagen, auch die Dickenmessung war sehr unzuverlässig. Endlich gelang es, an einem dünnen Kristall, der zufällig auf (010) lag, eine Messung mittels Babinetschen Kompensators vorzunehmen, die 0·04 ergab. Dispersion derselben stark, $\rho < \upsilon$ (+).

Die Färbung ist für ein Glied der Ägiringruppe sehr schwach; sehr dünne Splitter sind fast farblos oder sehr hellgrün, nur an etwas dickeren ließ sich erkennen, daß Strahlen, welche ungefähr $\perp$ der Prismenachse schwingen, grün, bisweilen mit etwas bläulichem Stich sind, parallel zu derselben schwingende hingegen gelblichgrün bis grüngelb. Doch scheint diese Färbung nicht ganz konstant zu sein.

Ließ die Untersuchung der optischen Eigenschaften ein Glied der Ägiringruppe vermuten, so wurde diese Vermutung bestätigt durch die chemische Analyse. Um für die Analyse geeignetes Material zu gewinnen, wurden Stücke, welche das grüne Mineral in einiger Menge enthielten, grob zerstoßen und dann mit Salzsäure (etwa 1 Teil *HCl* [*D* 1·1] auf 1 Teil Wasser) erwärmt und dann stehen gelassen. Dadurch wurde Limonit, Dolomit und Siderit entfernt. Das übriggebliebene Pulver[1]) wurde nach dem Ausschlemmen noch etwas zerkleinert und mittels Jodmethylen vom Quarz getrennt. Dabei konnte fast reines Jodmethylen verwendet werden.

Der Bodensatz enthielt jetzt das Mineral mit etwas Hämatit verunreinigt. Der letztere wurde möglichst mit einem starken Elektromagneten (Stromstärke bis 8 Amp.) ausgezogen. Immerhin könnte aber

[1]) Dessen optische Eigenschaften sich bei dieser Behandlung nicht geändert hatten.

das Manquo an SiO_2 zum Teil auf den nicht ganz entfernbaren Hämatit zurückzuführen sein.

Der Gang der Analyse war folgender: 0·5174 *gr* der bei 80° getrockneten Substanz wurden im Platinschiffchen im Quarzglasrohr im trockenen und CO_2 freien Luftstrom geglüht, das Wasser mit $CaCl_2$ aufgefangen. Zunahme des $CaCl_2$-Rohres 0·0019 *gr*. Gewichtsverlust 0.0021 *gr*. Die Substanz wurde dann quantitativ in einen Platintiegel gebracht, mit $NaKCO_3$ aufgeschlossen, die SiO_2 in gewöhnlicher Weise bestimmt: 0·2722 *gr* SiO_2. Mit *HF* eingedampft, war die Kieselsäure vollkommen flüchtig, also kein TiO_2 vorhanden.

Aus dem Filtrat wurde $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ mit NH_3 gefällt: 0·1689 *gr*. Nach dem Abrauchen mit H_2SO_4 und *HF* ergab sich kein Glühverlust, sogenannte „kleine SiO_2" war also nicht vorhanden.

Nach dem Schmelzen mit $KHSO_4$ und Reduzieren wurde *Fe* titrimetrisch bestimmt. (0·1241 Fe_2O_3.)

Im Filtrat von den Sesquioxyden wurde *CaO* und *MgO* auf gewöhnliche Weise bestimmt; es ergaben sich 0·0072 *gr* *CaO*, 0·0012 $Mg_2P_2O_7$. *FeO* wurde an einer gesonderten Probe (0·4097 *gr*) nach Dittrich und Leonhard[1]) mit *KMnO* titriert; gefunden 0·00602 *gr* *FeO*.

Die Bestimmung der Alkalien erfolgte durch Aufschließen mit *HF* und H_2SO_4, wozu 0·6725 *gr* des Minerals verwendet wurden.

Mit dieser wurde eine Wiederholung der Bestimmung der Sesquioxyde und des *CaO* verbunden. Fe_2O_3 wurde von Al_2O_3 durch Fällung mit Schwefelammon unter Gegenwart von Weinsäure getrennt und hierbei erhalten: 0·1595 *gr* Fe_2O_3, 0·0562 *gr* Al_2O_3; CaO = 0·0092 *gr*.

Die Alkalien wurden samt dem *Mg* als Sulfate gewogen, das *K* nach Finkener[2]) bestimmt, Pt = 0·0064 *gr*.

Na_2SO_4 nach Abzug des K_2SO_4 und des nach der obigen Zahl berechneten $MgSO_4$ betrug 0·2094 *gr*.

Eine qualitative Probe auf *F* ergab ein negatives Resultat.

Aus oben angeführten Mengen berechnen sich folgende %-Zahlen (sub I im Aufschluß mit $NaKCO_3$, sub II mit *HF*. III gibt die Zusammenstellung).

	I	II		III
SiO_2	52·61	—		52·61
Al_2O_3	8·66	8·35	Mittel	8·51
Fe_2O_3	22·36	23·72 } 1·47	„	22·22
FeO	—	—		1·47
MnO	Spur	—		Spur
MgO	0·08	—		0·08
CaO	1·39	1·37	Mittel	1·38
Na_2O	—	13·60		13·60
K_2O	—	0·46		0·46
H_2O	0·37	—		0·37
Summe . . .	—	—		100·70

[1]) Zeitschr. f. anorg. Chem. 1912, 74, pag. 21.
[2]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, pag. 745.

Daraus ergeben sich die Molekularzahlen sub IV, wobei Wasser und K_2O vernachlässigt wurde.

	IV	V	VI
SiO_2	0·8780	54·65	56·00
Al_2O_3	0·0835	7·85	13·19
Fe_2O_3	0·1392	21·50	13·90
FeO	0·0205	1·52	—
MgO	0·0020	0·08	1·88
CaO	0·0247	1·29	3·71
Na_2O	0·2196	13·11	10·75
K_2O	0·0049	—	—
Summe ...	—	100·00	99·43

Unter Annahme folgender Zusammensetzung: 0·14 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·08 $Na_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·022 $FeSiO_3$, 0·002 $MgSiO_3$, 0·024 $CaSiO_3$ = 0·024 $Ca(MgFe)Si_2O_6$ ergibt sich die prozentische Zusammensetzung unter V. Wie man sieht, ist eine merkliche Differenz zuungunsten des gefundenen SiO_2, zugunsten der Alkalien vorhanden. Wie bereits oben erwähnt, könnte die erstere zum Teil auf noch vorhandenen Hämatit hindeuten, die Alkalien hingegen müßten durch Verunreinigung der Reagentien durch Alkaliaufnahme aus dem Glase vermehrt worden sein. Eine geringe Abnahme derselben müßte den SiO_2-Gehalt merklich herabsetzen, so daß die Menge des Überschusses und des beigemengten Hämatits gar nicht groß zu sein braucht. Jedenfalls ergibt sich aber mit Sicherheit aus dieser Analyse, daß man es hier nicht mit einem gewöhnlichen Ägirinaugit zu tun hat, wogegen ja auch die Färbung des Minerals spricht, sondern mit einem Ägirin, dem merkliche Mengen Jadeit beigemengt sind, während der Gehalt an diopsidischem, beziehungsweise Hedenbergitischem Pyroxenmolekül sehr gering ist. Das Tschermaksche Silikat: $MgAl_2SiO_6$ ist jedenfalls nur in äußerst untergeordneter Menge vorhanden.

Dieser Pyroxen kann also weder als eigentlicher Ägirin, noch als Ägirinaugit bezeichnet werden. Es würde vielleicht naheliegen, ihn zum Chloromelanit zu ziehen, doch dürfte auch diese Benennung nicht ratsam sein, da die bekannten Chloromelanite (Anal. Kol. VI. nach Damour[1]) meist nur dichte Massen, von Steinbeilen her bekannt, bilden und lange nicht so eisenreich sind, wie unser Mineral, die Tonerde überwiegt fast bei allen das Eisenoxyd; Verf. möchten daher vorschlagen, diesen Pyroxen mit einem anderen Namen zu belegen, und zwar, um die Stellung in der Pyroxenfamilie zu charakterisieren, mit der Bezeichnung Jadeit-Ägirin. Wahrscheinlich ist dieses Mineral auch mit Hausmanns Thallit identisch (s. darüber am Schlusse der Arbeit). Doch erscheint es nicht ratsam, diesen Namen, der von Delametherie für Epidot angewendet wird, auf dieses Mineral zu übertragen.

[1]) Bull. Soc. min. Paris 1893, 16, pag. 58, Chloromelanit eines Beiles von Lyon.

Was die Bildung dieses Minerals anbelangt, das ja sonst fast nur als primärer Gemengteil von Eruptivgesteinen zu erwarten wäre, so soll dieselbe gemeinsam mit jener des Krokydolits, mit dem es ja nahe verwandt ist und auch bisweilen verwachsen ist, besprochen werden.

10. Krokydolit. Wie eingangs erwähnt, ist dieses Mineral schon seit langem von Golling bekannt, aber fast ausschließlich in seiner Verwachsung mit Quarz, so daß eine genauere Untersuchung nicht tunlich war. Nur Lacroix (s. unten) bestimmte den Pleochroismus. Hintze gibt in seinem Handbuch an (II. Bd., pag. 1266) „lavendel- bis indigoblaue, unvollkommen faserige derbe, und plattenförmige Partien, meist parallel oder verworren faserig, selten in regelmäßiger radialstrahliger Anordnung (Sammlung von Guttenberg in Graz)". Die Stücke des neuen Anbruches zeigen solche radialstrahlige Partien im Steatit eingeschlossen sehr häufig, dieselben sind jedoch zur Isolierung nicht geeignet.

Das oberwähnte Stück, welches den Krokydolit als lockere, verworren faserige Masse enthielt, gestattete nun, diesen Krokydolit etwas genauer zu untersuchen, wenn auch noch nicht alle Eigenschaften definitiv angegeben werden können. Bei der Isolierung des Materials für die Analyse, welche in ähnlicher Weise erfolgte, wie beim Jadeit-Ägirin geschildert wurde, nur daß zum Schlusse die Trennung vom Jadeit-Ägirin und vom Hämatit durch Schlemmen erfolgte, fanden sich im Schlemmrückstande genügend dicke Nadeln, welche eine Messung der Prismenflächen gestatteten, leider waren die Reflexe meist stark auseinandergezogen und farbig, oft auch Fläche und Gegenfläche nicht parallel. Das Messungsresultat, das von gewöhnlichen Amphibolen wesentlich abweicht, kann darum nicht als definitiv angesehen werden. In der Prismenzone waren die Flächen (010) und (110) ausgebildet, für (110) ergab sich als Mittel aus den Beobachtungen an 9 Kristallen, mit je 4 Prismenflächen $\varphi = 63^0\ 39'$, was einem Prismenwinkel von $52^0\ 42'$ entspricht. Dabei wurde die Messung am letzten Kristall, welcher die besten Signale lieferte, aber von dem normalen Winkel am weitesten abwich ($\varphi = 64^0\ 58'$) mit doppeltem Werte eingeführt. Die Kopfflächen, welche wohl vorhanden zu sein scheinen, sind zu klein, als daß sie einen auch nur mit der Signalverkleinerung erkennbaren Reflex liefern könnten, die Dicke der Nadeln ging bis zu 0·1 *mm*, doch scheinen die dickeren Individuen Kristallbündel zu bilden.

Die Dichte des Krokydolits beträgt ca. 3·20, doch scheint die feinfilzige Beschaffenheit des Materials die Einstellung auf schwebende Lage zu erschweren. Der Brechungsexponent ist niederer als der des verwendeten Jodmethylens. Doppelbrechung sehr schwach, ca. 0·006 auf (100), Dispersion derselben stark + ($\rho < \upsilon$).

Der Pleochroismus wurde übereinstimmend mit den Angaben von Lacroix[1]) für den Krokydolit von Golling gefunden, das heißt

[1]) Bull. soc. min. franç., 13 (1890), pag. 14.

ca. ⊥ auf 100 hellgelb, ⊥ auf (010) blauviolett, parallel der Prismenachse grünblau. Auch die Auslöschungsschiefe stimmte: $c:\alpha$ 8—11°, starke Dispersion, $\rho > \upsilon$. Nicht übereinstimmend war hingegen die Bewertung der Elastizitätsachsen, da Lacroix die erstangeführte Richtung als n_g, die zweite als n_m, die dritte als n_p bezeichnet, mithin (010) Achsenebene sein sollte. Offenbar gestattete das Material Lacroix' nicht, den optischen Charakter der drei Richtungen selbst zu bestimmen, sondern Lacroix nahm die Lage der Achsenebene der damals herrschenden Ansicht entsprechend als parallel 010 an. Dies trifft nicht zu; bei jenen Fasern, die auf (010) gelegt werden konnten, ließ sich erkennen, daß auf (010) eine Bisectrix (entweder stumpfe oder eine spitze mit großem Achsenwinkel) γ austritt, mit sehr starker gekreuzter Dispersion. Die Trasse der Achsenebene bildete mit der Prismenachse ca. 11°. Es ist also die der Prismenachse naheliegende Schwingungsrichtung α, fast ⊥ auf 100 steht β, ⊥ auf (010) γ. Diese Orientierung ist analog der des Osannits, beziehungsweise Tschernyschewits[1]), sie ist verschieden von jener, welche Johnsen[2]) für den südafrikanischen Krokydolit angibt, wonach die Achsenebene ca. ⊥ auf die Prismenachse liegen soll. Eine ähnliche Orientierung wie letztere gibt Murgoci[3]) am blauen Amphibol von Rosita Hill an. Einen Krokydolit, der auch in der Analyse dem von Golling nahesteht, beschreibt Tschirwinsky[4]) von Minussinsk, 20 Werst von Asskys. $D = 3{\cdot}16$, opt. +, $\gamma - \alpha = 0{\cdot}005$, Lage der Achsenebene in der Vertikalzone. α grünlichblau, quer dazu gelblich graublau. Es sei betont, daß die von Kreutz[5]) beschriebenen trügerischen Erscheinungen nicht auftraten, das Achsenbild war bei *Na*-Licht ein ganz analoges.

Die Analyse wurde nach denselben Methoden wie die des Jadeit-Ägirins ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß das Wasser durch Glühen im trockenen Stickstoffstrome bestimmt wurde, Fe_2O_3 von Al_2O_3 in beiden Fällen mittels Weinsäure und Schwefelammon getrennt wurde.

Die Analyse ergab folgende Ziffern:

I. Verwendete Substanz: 0·3176 *gr* Zunahme des $CaCl_2$-Rohres: 0·0117 *gr*; SiO_2 0·1801 *gr*; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 0·0816 *gr*; Fe_2O_3 0·0730 *gr*; CaO 0·0001 *gr*, also praktisch 0, $Mg_2P_2O_7$ 0·0848 *gr*. FeO-Bestimmung: Verwendet 0·1889 *gr*, die Titration ergab 0·01435 *gr*. FeO, entsprechend 7·60 FeO, beziehungsweise 8·44 % Fe_2O_3.

II. Alkalienbestimmung. Verwendete Substanz: 0·2870. $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ 0·0730. Fe_2O_3 0·0669 *gr*, Al_2O_3 0·0059 *gr*. Summe der Sulfate von *Na*, *K*, *Mg* 0·1214 *gr*, *Pt* 0·0034, danach Na_2SO_4 0·0356.

---

1) Duparc u. Pruce, Compt. rend. 1907, 8. April.
2) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 193.
3) Univ. of California Public. Bull. Dep. of. Geol., Vol. 4 (1906), pag. 370.
4) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 435.
5) Sitzungsber. Wr. Akad. 1908, 47 (Abt. I), pag. 877.

Daraus ergibt sich als Analysenresultat:

	I		II	III	IV	V	VI
SiO_2	56·71		—	56·71	0·9464	48·11	55·16
Al_2O_3	2·70		2·05	2·38	0·0233	2·33	2·33
Fe_2O_3	14·55		23·30	14·70	0·0921	14·59	14·58
FeO	—	7·60	—	7·60	0·1058	7·57	7·56
MgO	9·62		—	9·62	0·2411	9·56	9·55
CaO	—		—	—	—	—	—
Na_2O	—		5·42	5·42	0·0875	5·39	5·38
K_2O	—		0·57	0·57	0·0061	0·56	0·56
H_2O	3·69		—	3·69	0·2055	0·39	3·70
Summe . . .	—		—	100·49	—	—	—
SiO_2 frei . . .	—		—	—	—	8·22	1·18
H_2O adsorb. . .	—		—	—	—	3·28	—
						100·00	100·00

Dabei bedeutet I die Resultate des Aufschlusses mit $KNaCO_3$, II die des Aufschlusses mit HF, die FeO-Bestimmung steht dazwischen. Unter III sind die Zahlen beider zusammengestellt; wo eine Bestimmung doppelt ist, wurde das Mittel angenommen. Unter IV sind die aus den Analysenzahlen direkt gewonnenen Molekularzahlen angeführt, V und VI sind die unter Annahme zweier verschiedener Gruppierungen[1]) berechneten Prozentziffern angegeben.

Da die Analyse, wie sich aus den Molekularziffern ergibt, einen großen Überschuß an Kieselsäure ergibt, wenn man den Wassergehalt nicht berücksichtigt, so ließe sich dieser Überschuß nur durch Verunreinigung mit Quarzpulver, das bei der Trennung mit Jodmethylen mitgerissen wurde, erklären. Tatsächlich ist es ja auch nicht leicht, das feine Quarzpulver von der feinfilzigen Masse ganz zu trennen, mikroskopisch ließen sich auch noch einzelne Quarzkörner nachweisen, doch ist diese Verunreinigung sicher geringer als der unter obiger Annahme sich berechnende Betrag von 8 Prozent. Auch wäre der Betrag von Wasser, der adsorbiert wäre oder aus einer Verunreinigung durch beginnende Umwandlung in Talk herrühren würde, etwas groß, letzteres kann sicher nicht allein ausreichen, um den Gesamtwassergehalt zu erklären, denn sonst müßte ja über 50 Prozent Talk vorhanden sein. Es ist also wahrscheinlich, daß, wie auch Murgoci[2]) annimmt, mindestens ein Teil des Wassers als H_2SiO_3 vorhanden ist. Aus diesem Grunde wurde eine zweite Rechnung so geführt, daß der Überschuß der Tonerde in dem Tschermakschen Molekül $MgAl_2SiO_6$ gebunden wurde, das Gesamtwasser an SiO_2 als H_2SiO_3. Unter dieser Annahme resultiert nur ein sehr kleiner Überschuß an SiO_2, der leicht auf Verunreinigungen zu schieben ist.

[1]) V 0·0875 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0046 $K_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0015 $K_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·0218 $H_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·2411 $MgSiO_3$, 0·1058 $FeSiO_3$ — VI 0·0875 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0046 $K_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·015 $K_2Al_2Si_4O_{12}$, 0 0203 $MgAl_2SiO_6$, 0·2208 $MgSiO_3$, 0·1058 $FeSiO_3$, 0·2055 H_2SiO_3.

[2]) Loc. cit. pag. 363.

Zum Vergleich mit anderen Krokydolitanalysen sind einige derselben wiedergegeben. Leider hat Murgoci in seiner Zusammenstellung nur die Molekularziffern angeführt ohne die Originalanalysenzahlen. Die Analysen sind zum großen Teil Hintzes Handbuch entnommen.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
SiO_2 . .	55·06	51·15	53·90	52·11	52·13	49·55	56·71
Al_2O_3 . .	0·49	—	—	—	—	0·97	2·38
Fe_2O_3 . .	15·48	14·92	16·89	20·26	15·93	16·52	14·70
FeO . .	7·40	9·80	7·92	16·51	21·25	20·38	7·60
MnO . .	—	0·30	—	—	—	1·30	—
MgO . .	11·49	10·80	10·47	1·88	0·22	0·16	9·62
CaO . .	0·98	1·12	0·44	0·75	—	0·90	Spur
Na_2O . .	6·38	6·52	?	5·79	6 26	6·53	5·42
K_2O . .	0·80	0·63	?	—	—	0·85	0·57
H_2O . .	1·98	4·77	0·96	3·53	3·95	1·85	3·69
Summe .	100·06	100·01	—	100·83	99·74	99·01	100·69
D . . .	3·326	—	3·16	—	3·20	3·35	3·20

I. Rhodusit von Syra. Foullon, Sitzungsber. d. Wr. Akad. 1891, 100, pag. 174.

II. Abriachanit von Abriachan. Heddle, Min. Mag. 1879, pag. 3.

III. Abriachanit von Minussinsk. Tschirwinsky, l. c. u. N. Jahrb. f. Min. 1909, II, pag. 21. Das Natron war aus der Differenz bestimmt.

IV. Krokydolit vom Oranje River. Chestner u. Cairns. Am. Journ. sci. 1887, 34, pag. 116. Die Analyse Doelters (Zeitschr. f. Krist. 4, pag. 40) ist fast ident.

V. Krokydolit von Cumberland, Rhode Island, ebda. pag. 108.

VI. Osannit von Cevadaes, anal. Dittrich, Rosenbusch-Festschr. pag. 74.

VII. Krokydolit (?) von Golling, anal. Doht.

Aus dem Vergleich obiger Analysen ergibt sich, daß das blaue, faserige Mineral von Golling eigentlich zum Abriachanit zu stellen ist, mit dem es auch in der Paragenese gewisse Ähnlichkeiten hat. Gegen den Jadeit-Ägirin hat es einen Zuwachs von MgO, FeO, H_2O und SiO_2 erfahren, eine Abnahme an Sesquioxyden. Nicht ganz leicht erklärlich ist das Verhältnis der optischen Orientierung zu den Fe-reicheren Krokydoliten von Südafrika, von denen Johnsen eine Lage der optischen Achsenebene angibt, die ungefähr senkrecht zur Prismenachse liegt, mithin das Material in der Reihe näher den gewöhnlichen Amphibolen stehen sollte als der Abriachanit, tatsächlich aber dem Fe_2O_3-reicheren Endglied näher steht. Ob das Verhältnis von Fe_2O_3 zu FeO eine große Rolle spielt, kann aus den Analysen nicht ersehen werden, denn dieses Verhältnis wechselt sehr stark. Auch der Zusammenhang mit dem Wassergehalt ist nicht diskutabel. Allerdings ist nicht sicher, ob die von Johnsen optisch untersuchten

Krokydolite gerade mit den chemisch untersuchten identische Zusammensetzung besaßen. Auch Murgocis Zusammenstellung gibt hier keinen Aufschluß, obschon sie jedenfalls die vollständigste in dieser Beziehung ist, aber leider sind eben wenig normalsymmetrische Amphibole analysierbar und anderseits wieder die Lage der Achsenebene bei vielen ganz feinfaserigen, blauen Amphibolen schwer zu konstatieren. Immerhin scheint aber bei Crossit und Osannit das Verhältnis $R_2O_3 : RO$ um 1:3 zu schwanken, während es bei den südafrikanischen Krokydoliten ungefähr wie 1:2 ist. Ob also die von Becke[1]) und vom Verf. besprochenen normalsymmetrischen Hornblenden[2]) ein dem einen oder anderen näherstehendes Glied bilden, kann leider nicht entschieden werden, da man reines Material davon nicht isolieren kann. Das Schema der Brechungsexponenten dürfte also nicht so einfach sein, daß man von den normalen Hornblenden ausgehend, zuerst mit fortschreitendem Gehalt an $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$ ein Kreuzen der Brechungsexponenten für die kristallographischen Richtungen *b* und *c*, dann von *a* und *c* beobachten kann, sondern es müssen noch andere Faktoren mitspielen. Eine genauere optische Untersuchung der analysierten Krokydolite wäre darum sehr wünschenswert.

Was die Genese des Vorkommens anbelangt, so ist dieselbe jedenfalls sehr kompliziert. Daß der Jadeit-Ägirin und mit ihm der Krokydolit sekundärer Entstehung sind, geht wohl aus ihrem ganzen Auftreten hervor. Wie oben erwähnt, findet sich der Jadeit-Ägirin in Drusenräumen, in radialstengligen, bisweilen auch moosartigen Aggregaten, die unmöglich als Reste primärer Gemengteile eines Eruptivgesteines angesehen werden können. Ist aber der Jadeit-Ägirin sekundär, dann ist es auch der Krokydolit (recte Abriachanit), denn er scheint wenigstens stellenweise aus dem Jadeit-Ägirin hervorgegangen zu sein. An manchen Stellen möchte man wieder auf gleichzeitige Entstehung schließen. Was das Verhältnis zu den Karbonaten anbelangt, so ist ein sicheres Altersverhältnis gegenüber den idiomorphen Siderit- und Dolomitkristallen nicht festzustellen. Sicher aber dürfte der Quarz jünger sein, denn er umschließt ja in der Mehrzahl der Fälle die Krokydolitfasern. Ebenso scheint, wie schon früher betont, der Speckstein ein Umwandlungsprodukt des Krokydolits zu sein, denn wir finden noch Reste der faserigen Struktur des Krokydolits in den Specksteinmassen, oder die Krokydolitfasern werden weich, trübe und nehmen langsam eine schmutzigweiße Farbe an.

Sekundären hellgrünen Ägirin führt auch Brögger[3]) von verschiedenen Fundorten des Kristianiagebietes an, er hält ihn für ein Umwandlungsprodukt des Nephelins. Auch Hausmanns Thallit[4]) scheint ein ähnliches Produkt gewesen zu sein. Hausmann erwähnt ein blättriges, lauch- bis schwärzlichgrünes Mineral mit zwei aufeinander senkrecht stehenden und außerdem noch zwei schiefwinkligen Blätterdurchgängen, welches leicht vor dem Lötrohre zu anfangs rot-

[1]) Min.-petrogr. Mitt., 21, pag. 247.
[2]) Ebda. 1900, 20, pag. 43; 1903, 22, pag. 499.
[3]) Loc. cit. (Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 330.)
[4]) Pogg. Ann. 23, pag. 157.

braunem, später schwarzen, magnetischen Glase schmilzt; er sagt ausdrücklich: „Das Mineral scheint mit Amphibol oder Pyroxen verwandt zu sein."

Brögger meint ebenfalls, daß der Thallit am ehesten einem Ägirin-Asbest entsprechen dürfte, er geht aber vielleicht zu weit, wenn er Hausmanns Original-Krokydolit von Stavärn für Ägirin hält, denn Hausmann betont ausdrücklich die lavendelblaue Farbe.

Ein Stück von dem weniger bekannten Fundorte Rudka bei Domaschow in Mähren, das Herr Hofrat v. Löhr dem Verfasser nach Schluß der Arbeit gab und das denen von Golling zum Verwechseln ähnlich sieht, enthält ebenfalls das ägirinähnliche Mineral.

Eine ähnliche Paragenese mit Quarz und Dolomit erwähnen Chester u. Cairns[1]) vom Krokydolit von Cumberland, Gole Hill, Rhode Island, wo auch ein abriachanitähnlicher Amphibol auftritt. Die Angabe von Turner[2]) über Ägirin und Krokydolit betrifft aber einen größtenteils aus Albit bestehenden Gang, nicht die benachbarten Karbonatgesteine.

Für die Entstehung des ganzen Mineralvorkommens, abgesehen vom Gips und seinen Begleitmineralien, ist es vielleicht nicht ganz ohne Bedeutung, daß C. v. John[3]) eine blaue Hornblende mit blauen, violettblauen und braunvioletten Tönen in einem ziemlich *Na*-reichen Diabas von Auermahd fand, daß ferner E. Fugger[4]) bei seiner Beschreibung der Gruppe des Gollinger Berges vom Lienbachgraben ein melaphyrartiges Gestein erwähnt, also in unmittelbarer Nähe unseres Vorkommens. Verf. halten es nicht für ausgeschlossen, daß unsere Mineralparagenese die Endprodukte der Umwandlung eines sehr eisenreichen Eruptivgesteins, wie etwa Melaphyr, darstellt. Der Jadeit-Ägirin müßte dann durch Wechselwirkung von Magnetit oder Eisenglanz und Feldspat enstanden sein, etwa nach folgender Gleichung:

$Na_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16} + Fe_3\,O_4 + CO_2 + 2H_2O = Na_2Fe_2Si_4O_{12} + H_4Al_2Si_2O_9 + FeCO_3$. $MgSiO_3 + CO_2 = MgCO_3 + SiO_2$, entsprechend auch für $FeSiO_3$. Dabei sollte also Kaolin entstehen, der aber fehlt, wie oben gezeigt wurde. Der Krokydolit, beziehungsweise Abriachanit kann sich dann aus dem Agirin durch Eintritt von $MgSiO_3$ statt des $NaFeSi_2O_6$ gebildet haben, während Wasser und Kieselsäurelösung das $MgSiO_3$ zu Talk umwandelten: $3MgSiO_3 + SiO_2 + H_2O = H_2Mg_3Si_4O_{12}$. Daneben sollten dann allerdings Reduktionen stattgefunden haben, wodurch aus dem Ägirinsilikat das *Fe* zur Bildung von $FeCO_3$ verwendet wurde, wenn nicht FeO parallel mit dem Eindringen des MgO in das Silikat geriet und dann nach der oben erwähnten Formel aus $FeSiO_3$ $FeCO_3$ entstand. Nehmen wir aber die Möglichkeit der Wechselwirkung von Feldspat auf Fe_2O_3 an, dann ist es erklärlich, daß dadurch auch in Gesteinen der pazifischen Sippe, in dioritischen und gabbroiden Gesteinen eine Bildung von *Na*-

[1]) Loc. cit. Am. J. sci. 34, pag. 108.
[2]) Zeitschr. f. prakt Geol. 1900, 8, pag. 188.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 49, pag. 255.
[4]) Loc. cit. pag. 194.

und *Fe*-haltigen Mineralen, namentlich bei Hornblenden durch Bildung von Amphibolen mit blauen Farbentönen, eventuell geänderter Lage der Achsenebene wie im Gabbro von Jablanica, stattfinden kann und dann derartige spätere Bildungen nicht notwendig ein untrügliches Merkmal für die Zuzählung zu den „alkalireichen Gesteinen“ der theralithisch-essexitischen Familie anzusehen sind. Dieser Fall könnte namentlich leicht bei Diabasen eintreten oder auch solchen Gesteinen, bei denen durch lokale Verhältnisse (große Luftfeuchtigkeit, starke Niederschläge, Nähe des Meeres, hohe Temperatur, wie in den Tropen) eine lebhaftere chemische Einwirkung ermöglicht wird.

Diese Ansichten sollen aber jedenfalls nur als Konjekturen aufgefaßt werden, die noch sehr einer genaueren Untersuchung bedürfen.

Gustav Götzinger. Einige Diluvialprofile im Kartenblatt Jauernig—Weidenau und deren Deutung.

Im verflossenen Sommer wurde ich von Herrn Prof. Rosiwal eingeladen, meine glazialgeologischen Studien, die ich bisher in Ostschlesien und im östlichen Westschlesien getrieben hatte, auch auf das Blatt Jauernig—Weidenau, also nach dem äußersten Westschlesien, auszudehnen. Es handelte sich dabei weniger um eine genaue kartographische Aufnahme, da das Diluvium auf der Karte von Prof. Rosiwal gegen das Grundgebirge durchaus schon abgegrenzt ist, als um die Feststellung der Stratigraphie, eine eingehendere Gliederung des Quartärs, als sie bisher durchgeführt wurde und um die daraus sich ergebende Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit. Meine Aufgabe bestand dabei in der Detailgliederung der Aufschlußprofile und in der Beobachtung der morphologischen Verhältnisse der diluvialen Aufschüttungsflächen.

Es ergaben sich einige ganz befriedigende neue Resultate und gute Übereinstimmungen, wenn wir nur einige der wichtigsten Diluvialprofile, die begangen wurden, herausgreifen.

Am Sandberg bei Jauernig finden wir in den dortigen Aufschlüssen Mischschotter mit eingeschalteten Sanden; die Lokalgeschiebe der Mischschotter sind im Durchschnitt unter Faustgröße. Unter den Mischschottern liegt am SE-Gehänge grusiger lokaler Gneisschotter bis zur Tahlsole, wie er besonders schön am Hahnberg aufgeschlossen ist, wohin er also durchstreicht. Wir fanden ihn auch am NW-Abhang des Sandberges unter den Mischschottern.

Der Hahnberg, die Fortsetzung des Sandberges, zeigt ein analoges Profil (Aufschluß beim Meierhof Hahnberg): über den liegenden lokalen Gneisschottern, die ganz sandig zersetzt sind, erscheinen wieder mächtige sandige Lehme und Mischschotter (auch mit Basalten). Die Grenzschicht zwischen den Lokal- und Mischschottern befindet sich am Sandberg zirka 280 *m*, am Hahnberg zirka 262 *m* hoch, sie dacht sich also nach N hin ab, was der Aufschüttung der lokalen Schotter auch entspricht.

Sehr mannigfaltig ist das Profil beim Braunkohlenbau Sörgsdorf; es ergänzt das Sand- und Hahnbergprofil nach dem Liegenden

hin. Es sei nur kurz skizziert: Über gelbem Lehm (der möglicherweise „Geschiebelehm“ darstellt), finden wir lokale grobe Sande und Schotter mit eingeschalteten blauen Tonschichten, wohl Ablagerungen von Stauseen in Eisnähe; darüber erst die Lokalschotter, worüber hypsometrisch — wenn auch in Sörgsdorf unmittelbar nicht mehr aufgeschlossen — weiter im E Mischschotter liegen.

Ähnliche Verhältnisse sind bei Weißwasser zu beobachten. Die Grube östlich des Kreuzes 341 S des Ortes erschließt: unten lokale feldspatreiche tonige blauweiße-gelbliche Sande, zum Teil auch Tone und Lehme und darüber etwa ab 340 *m* Mischschotter. Der Ton und das tonige Zwischenmittel beweisen, daß die Liegendschichten nicht direkt durch Flußwirkung erzeugt sind, da sich sonst mehr Geschiebe abgelagert hätten, sondern als Stauseebildungen vor dem Eis[1]) anzusprechen sind, auch schon wegen der Homogenität der tonigen Sande und Lehme[2]).

Die Lokalschotter fehlen hier, dafür haben wir sie als lokale Gneis- und Quarzitschotter von sehr geringer Abnützung am Heidenbergschlund NW von Weißwasser an der Reichsgrenze zwischen den liegenden blauweißen tonigen Sanden und den Mischschottern, welch letztere allerdings nur rudimentär entwickelt sind, da der Lokalschotteruntergrund überall hier förmlich durchschimmert; einige große Basaltblöcke und einige schön gerundete Quarzitblöcke unterhalb des Fahrweges nahe der Kote 377 deuten aber auf eine einstmalige mächtigere Mischschotterüberdeckung hin. Speziell durch das Profil am Heidenbergschlund erscheint das Sand- und Hahnbergprofil vervollständigt, indem wir dort unter den liegenden Lokalschottern die Stautone nicht mehr aufgeschlossen haben, vermutlich deshalb, weil die Erosion noch nicht so tief gegangen ist.

Das Charakteristische dieser Profile ist also: Im Liegenden meist Stauseebildungen, darüber Lokalschotter, darüber erst die Mischschotter mit Sandeinschaltungen. Bei Weißwasser und beim Heidenbergschlund erhalten wir übereinstimmende Höhen der Stauseeablagerungen (330 *m*). Sehr bemerkenswert ist, daß die Mischschotter bei Weißwasser viel höher liegen als weiter im E.

Eine Ergänzung zu den Profilen der Mischschotter am Sand- und Hahnberg bilden die Profile am Butterberg und beim Hermsdorf, wo unter den Mischschottern Sande vorkommen und die Mischschotter auch Sande (ähnlich wie am Sandberg) enthalten.

SW von der landwirtschaftlichen Mittelschule Hermsdorf zeigt die Sand- und Schottergrube bei Kote 298 *m* folgendes sehr schönes Profil von Liegendsanden, hangendem Mischschotter mit eingeschalteten und darübergelagerten Sanden:

---

[1]) Da es sonst in diesem flachen Gebiete keine andere Ursache der Seebildung gäbe.

[2]) In Sörgsdorf sind die Sande und Tone mehr differenziert, während hier der Ton den Sand förmlich verfestigt.

Von unten nach oben:

1·2 *m* weiße, schwach tonige feldspathaltige Sande (Detritus von γ[1])
2·5 *m* kiesige, rostige Sande
0·5 *m* Mischschotter und Sande
0·5 *m* Sande { lichte / rostige / lichte, gelbe
1·3 *m* grobe erratische Schotter mit großen erratischen Blöcken
1·3 *m* Sande eisenschüssig mit kleinem Kies, mit Kreuzschichtung nach S. 10°
0·8 *m* Sande lehmig, mit vorwiegendem errat. Material.

Die erratischen Blockschotter liegen auf einer gegen S geneigten Erosionsfläche auf den darunter befindlichen kiesigen lehmigen Sanden.

Das Profil am Butterberg E von Hermsdorf besteht, wenn wir vom Meierhof Oberhermsdorf ausgehen, in folgender Schichtreihe:

Von unten nach oben:

Weiße Sande mit erratischen Blöcken (ab 250 *m* bis zirka 275 *m* Höhe), darüber Mischschotter, die aber nicht ebenflächig aufzulagern scheinen, da zwischen dem Mischschotter der Sand stellenweise durchragt.

Auf der Südseite kommen unter den weißen fremden Sanden in zirka 275 *m* Höhe lokale, grobe, weniger mächtige Granitsande über Mischschottern vor. Im Liegenden sind Sande und darunter am SW-Abhang des Butterberges wieder Mischschotter.

Aus der Gruppe der bisherigen Profile schon erhellt der Gang der Ereignisse etwa folgendermaßen: Die Stauseen sind jedenfalls vor Eis entstanden; ob der Maximalstand des Eises, wie er durch Erratika am Gebirgsrand in höheren Niveaus bis über 410 *m* Höhe erwiesen ist[2]), älter oder jünger ist als diese Stauseebildungen, ergibt sich aus den Profilen nicht. Doch möchten wir ihn als älter annehmen und daher die Stauseen beim Rückzug rekonstruieren, da sich zwischen den Seesedimenten und den Lokalschottern kein Geschiebelehm oder Mischschotter findet. Nach Zuschüttung der Stauseen erfolgte eine Überschüttung mit lokalem Material, was Eisanwesenheit ausschließt und für einen weiteren Rückzug spricht. Jetzt erst kam darüber der Mischschotter zum Absatz, wobei große erratische Blöcke zwischen die Lokalschotter gebettet wurden, was also auf Eisnähe hinweist. Wir möchten daher zumindest in dieser Profilfolge Oszillationen erblicken, indem dem Hauptvorstoß ein Rückzug und dann

[1]) Der liegende Sand bildet gegen N eine kuppige Aufragung unter den rostigen Sanden, gegen S taucht er unter und die rostigen Sande und Schotter reichen tiefer hinunter. Wir haben hier also eine Erosionsdiskordanz, die hier vielleicht ähnlich zu erklären wäre, wie wir dies bezüglich der Grenzschichte zwischen Mischschotter und lokalen Liegendschottern später ausführen.

[2]) Professor Rosiwal beobachtete Erratika im Huntorfer Revier bis zu dieser Höhe.

wieder ein Vorstoß folgte. Der zweite Vorstoß brauchte ja sogar nicht einmal bis nahe den Gebirgsrand in Österreichisch-Schlesien eingetreten zu sein, so daß man in den hangenden Mischschottern zum Teil nur „Fernwirkungen" des Vorstoßes sehen könnte.

Eine zweite Gruppe von Profilen unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß im Liegenden Geschiebelehm vorkommt. Wir führen folgende an:

1. W von Theresienfeld in einer Grube an der Straße SE von der Brücke 347 sind aufgeschlossen (von unten nach oben):

2—3 *m* gelbliche und blaue Lehme und tonige Lehme mit zahlreichen verschieden großen erratischen Blöcken (namentlich roter π und γ): Geschiebelehm

1 *m* Sande und grobe Sande mit Kreuzschichtung nach SE, darüber

bis 1 *m* tief gestauchte Kiese und Schotter (offenbar subglazial) und hangend: gelbe, schräg geschichtete Sande, darüber sandiger Geschiebelehm.

Ergänzen wir das Profil der Liegend-Geschiebelehme nach dem Hangenden, so erhalten wir, wenn wir N wärts von den beiden Aufschlüssen, am anderen Talgehänge von dem dort anstehenden Grundgebirge (Glimmerschiefer) nach E hin gehen:

(350 *m* Höhe blauer und gelber Geschiebelehm)
bis 365 *m* anstehender Glimmerschiefer
zirka 377 *m* blauer Ton (Geschiebelehm?)
ab 380 *m* Sande
ab 390 *m* Mischschotter mit stark lokalem Einschlag.

Hier erscheinen also wieder in der oberen Etage die Sande und darüber die Mischschotter. Der tiefere Geschiebelehm ist als Glazial sicher erwiesen durch prächtige Schliffe, Kritzen und Striemen auf den Blöcken, besonders auf einem roten Pophyrblock.

2. In der Ziegelei N Friedeberg bei Gurschdorf nahe der Straße nach Jauernig am linken Gehänge des Pumlichtales konstatierte ich folgendes Profil:

Von unten nach oben:

blaugrauer Ton mit gelegentlichen Baumstämmen und kleinen Quarzkieseln und erratischen Blöcken, einschließend einen bis 20 m^3 großen, schiefstehenden lokalen Granitblock (Geschiebeton[1])

2—3 *m* gelber Lehm mit gelegentlichen Quarz- und einigen erratischen Geschieben; daran abstoßend, also Fazies, 2 *m* rostige weißliche Sande (vermutlich subglazial)

$^1/_2$ *m* Lokalschotter (vorwiegend Hornblendeschiefergeschiebe).

[1]) Der Geschiebeton ist 1—2 *m* tief aufgeschlossen, hat aber nach Bohrungen eine Mächtigkeit von über 20 *m*!

Es wurde hier also eine Mulde im anstehenden Granit zuerst von Geschiebeton erfüllt, wobei der große Granitblock ausgerissen und im Ton eingebettet wurde; zuerst trat also eine Übereisung ein; der gelbe Lehm darüber ist wohl gleichfalls Geschiebelehm und die daran gelagerten Sande vielleicht eine subglaziale Ablagerung oder eine Bildung gleich vom Rückzug des Eises. Die hangenden Lokalschotter kamen jedenfalls erst nach dem Rückzug des Eises zur Ablagerung; sie verursachen hier eine deutliche Terrassenfläche.

Am Schobelsberg (N davon) haben wir die gleichen hangenden Sande mit Mischschottern und darüber wieder Lokalschotter in deutlicher Terrassenbildung. Aus folgenden morphologischen Überlegungen läßt sich erkennen, daß die oberen Lokalschotter noch knapp in den Rückzug des Eises fallen: Sie fehlen nämlich in der großen Wiesenmulde SE von Jungferndorf; zwischen Hahnwald und Kienberg treffen wir hier eine Rundhöckerlandschaft im Granit, während die Sand- und Schotterfläche in der entsprechenden Aufschüttungsfläche fehlt. Zur ebenen Terrassenfläche des Schobelsberges steht morphologisch das muldenreiche Gebiet im SE davon im Gegensatz. Da nun diese Mulde nicht erst eine jüngere Erosionsleistung darstellen kann, zumal die Lokalität nicht beherrscht ist von den Gesetzen fluviatiler Erosion, so bleibt nur die Erklärung, daß diese Mulde durch einen Eislappen vor Verschüttung im gleichen Niveau wie im NW geschützt war. Das kann natürlich nur knapp beim Rückzug des Eises der Fall gewesen sein, woraus also folgt, daß die Lokalschotter vom Schobelsberg sich noch während der Eiszeit, und zwar gleich nach dem Rückzug des Eises abgelagert haben.

3. SW von Neu-Kl.-Grosse in der südlichen Grube kommt folgendes Profil zur Beobachtung:

Zuunterst (an grusig zersetzten anstehenden Granit angelagert): ein bläulicher toniger Granitgrus, unter welchem stellenweise gelbe Lehme mit etwas Schichtung erscheinen; wahrscheinlich liegt auch hier ein Äquivalent von Geschiebelehm vor; darüber folgen:

Lokalschotter mit wenigen erratischen Geschieben.

4. Einige Aufschlüsse nahe dem Bahnhof Haugsdorf, hypsometrisch miteinander kombiniert, zeigen (von unten nach oben):

3 *m* gelbliche Lehme mit Schichtung (vielleicht Äquivalent des Geschiebelehms)
darüber: Lokalschotter mit wenig Erratika
darüber: weiße Sande
darüber: Mischschotter.

Das Profil erinnert also an das vom Butterberg und das SW von Hermsdorf.

5. Besonders mächtig ist die diluviale Schichtserie in der Kaolingrube bei Stachlowitz (Weidenau) über dem Kaolin aufgeschlossen (von unten nach oben):

1 *m* geschwemmter Kaolin mit schwach sandigen Zwischenschichten und gelegentlichen Geschieben (vorwiegend erratischen)
0·3 *m* Sande und feine Schotter (lokale und erratische)
1·5 *m* schwarzer Ton taschenartig gewellt mit gelegentlichen erratischen Einschaltungen (vielleicht Äquivalent des Geschiebelehms)
1—2 *m* weiße Sande, oft taschenartig in die dunklen Tone eingeschaltet
1·5 *m* Mischschotter mit sehr großen erratischen Blöcken, oft auch direkt auf dem Ton aufruhend
2—3 *m* weiße und gelbe Quarzsande
0·3 *m* rostige Schotterschicht
3 *m* tonige Sande
1 *m* Mischschotter, daneben als Fazies 1 *m* blauer Ton
5 *m* weiße Quarzsande.

Wir haben also in diesem Profil eine ähnliche Schichtfolge wie bei 4. oder am Butterberg, nur fehlen die Lokalschotter. Die oberen Etagen erinnern durchaus an das Butterberg- oder Hermsdorf-Profil.

Einige weitere Vorkommnisse können als Geschiebelehm gedeutet werden.

So W von Friedeberg in einem Aufschluß hart an der Straße nach Wildschütz, wo über grusig zersetztem Granit 1 *m* Lehm mit lokalen Geschieben lagert (Erratika fehlen), wobei aber die Geschiebe auf dem Kopf stehen und taschenartig zuweilen in den Grus eingreifen. Den Lehm möchten wir als Lokalmoräne auffassen, indem der päexistente, aus vorwiegend Amphibolitschiefern bestehende Lokalschotter vom Eis gestaucht wurde.

Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung ein Quarzitsteinbruch N der Straße von Altrotwasser gegen E: Wir sehen hier weißen Quarzit bedeckt von 1—1·5 *m* mächtigem weißen Quarzitschutt, der in der Richtung von N nach S verschoben ist und darüber 1·5 Lehm mit auf dem Kopf stehenden länglichen erratischen und lokalen Quarzitgeschieben, also eine Grundmoräne, welche taschenartig in den darunterliegenden Schutt eingreift, dessen Verschiebungen durch Pressungen infolge Eises auf der sonst vollständig horizontalen Oberfläche erklärt werden müssen.

Alle diese obigen Funde von Geschiebelehm und Moränen sind neu und in Anbetracht des nur seltenen Vorkommens solcher Bildungen in der Oder-Weichselplatte von großem Interesse.

Der liegende Geschiebelehm in den früheren Aufschlüssen, der aber, wie wir zuletzt sahen, auch stellenweise, in den höheren Lagen, unbedeckt von Sand und Schotter sein kann, beweist also, daß zuerst eine weitgehende Übereisung eintrat, worauf die schon früher erörterte Entwicklung einsetzte. Wohl aus orographischen Gründen fehlen in der Profilen von Gurschdorf, Neu-Kl.-Grosse und Haugsdorf die Stauseebildungen, während anderseits die liegenden Lokalschotter im Profil von Stachlowitz fehlen (und wahrscheinlich auch im Profil

W von Theresienfeld). Infolge des kupierten präquartären Reliefs sind natürlich auch nicht alle Schichtglieder in dem Hügelland nahe dem Gebirgsrand zur erwarten, wie in einem breiten Vorland, wie zum Beispiel im ostschlesischen Vorland.

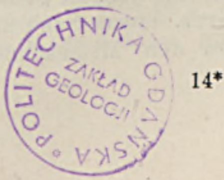
Lehrreich ist das Studium der Kreuzschichtung in den Aufschlüssen. Es ergibt sich die schön übereinstimmende Tatsache, daß die fluvioglazialen weißen und gelben Quarzsande nach dem südlichen, die Misch- und insbesondere die Lokalschotter nach dem nördlichen Quadranten hin Kreuzschichtung aufweisen.

Richtungen der Kreuzschichtung:

Sandberg	Fallen SSW u. NE	Mischschotter
Sandberg	SE	Sande
SW Schule Hermsdorf	S 10°	Sande u. errat. Schotter
W Haugsdorf	ESE	Lokal- u. Mischschotter
Stachlowitz oberh. jüd. Friedhof	SE	Sande
Butterberg N-Abfall .	S	weiße Sande
Nahe Kapelle am Weg v. Wiesau nach Johannaburg	Mulde NE streichend [1]	Mischsande und Mischschotter
Blumenberg N	Fallen ESE 17°	Sande
NW Niklasdorf	SW, SE u. ENE	gelbe Sande
SW Kohlsdorf	SE 25°	Sande
Saubsdorf beim Marmorbruch	E 25—28°	weiße Sande
Sandhübel westl. Aufschluß	SW	gelbe Sande
Sandhübel N Eisenbahn	NE	Lokalschotter
Sandhübel westlichster Aufschluß	SE	gelbe Sande
SW Theresienfeld . . .	SE	Sande

Die fluvioglazialen Sande, denen Lokaleinschwemmungen fehlen, sind also von N heraufgeschüttet worden; daher muß damals die Entwässerung vom Gebirge her in unseren Profilen gedrosselt gewesen sein. Die Feinheit der Sande läßt darauf schließen, daß die Gewässer geringes Gefälle hatten, während die Lokal- und Mischschotter auf große Wassermassen und steileres Gefäll hindeuten. Die Entwässerung gegen SE verlangt, daß damals ein den heutigen Gefällsverhältnissen umgekehrtes Gefälle vorhanden war; wir haben Sandraufschüttungen anzunehmen, die in der Richtung nach S sich ausdünnen, also ein entgegengesetztes Verhalten wie in Ostschlesien. Die Eislage dazu ist daher in einiger Entfernung vom Reichensteiner Gebirge, jedenfalls schon in Preußisch-Schlesien anzunehmen.

[1]) Also Lochausfüllung mit Sand und Schotter.



Die Misch- und Lokalschotter mit ihrer Kreuzschichtung nach dem nördlichen Quadranten hin sind hingegen bei nördlichem Gefälle der lokalen Flüsse abgelagert worden.

Die Grenzschicht zwischen Mischschotter und Sand hat meist ein Gefälle nach N (weitere Detailbeobachtungen darüber werden noch angestellt werden). Es muß also eine Strömungsumkehr eingetreten sein: die Flüsse aus dem Gebirge wurden frei und brachen nach N aus. Dies verlangt auch einen eisfreien Zustand, zumal die Mischschotter wegen ihrer Schuttkegelform nicht als subglaziale Aufschüttungen gedeutet werden können (trotz der zahlreichen Erratika). Die erratischen Anreicherungen in den Mischschottern könnten durch Aufarbeitung der darunterliegenden, Erratika führenden Sande erklärt werden, was plausibel erscheint, wenn man beobachtet, daß die Auflagerungsfläche der Mischschotter auf die Sande häufig eine Erosionsdiskordanz darstellt, so insbesondere in der Sandgrube zwischen Theresienfeld und Niklasdorf. Eine wie mächtige Sandschicht bei der Lokalschotteraufschüttung aufgearbeitet wurde, läßt sich natürlich nicht ermitteln; selbstverständlich werden dort, wo sehr viele Erratika eingebettet sind, mächtigere Sandschichten aufgearbeitet worden sein.

Aus der massenhaften Anreicherung von Erratika in manchen Mischschottern wäre man geneigt, einen neuen Vorstoß anzunehmen. Im Profil des Butterberges und dem von Hermsdorf und Stachlowitz könnte man danach mehrere kleine rekonstruieren. Wo freilich die Schotter ganz aus nordischem Material bestehen, dort ist dann letztere Auffassung allein stichhaltig.

In einigen der obigen Profile haben wir Mischschotter über Lokalschottern konstatiert. Da nun beide Aufschüttungen in der Richtung gebirgsauswärts erfolgten und die Erratika anderseits nur von N hergekommen sein konnten (durch Vorstoß oder Aufschüttung von Sanden und deren Aufarbeitung), so fällt zwischen beide Schotterbildungen gleichfalls eine Erosionsdiskordanz und die Überstreuung von Erratika, die entweder durch einen dazwischen gelegenen Vorstoß oder durch Aufarbeitung von Sanden zu erklären ist.

Die Sand- und Schotterflächen unseres Gebietes waren natürlich früher mehr zusammenhängend, jedoch nicht so weit wie in Ostschlesien; denn besonders um den Friedeberger Granitstock und innerhalb desselben schmiegen sie sich sehr dem präglazialen unregelmäßigen Erosionsrelief an.

Sehr auffallend ist innerhalb des Granitstockes die sehr breite und langgestreckte Terrassenfläche entlang Rotwasser, S vom Schafberg bei Weidenau.

Die Terrassenfläche ist schwach unduliert mit den Höhen von zirka 320—330 *m* und steigt allmählich gegen S an, so daß hier S von Neurotwasser etwa 350 *m* Höhe erreicht wird. Das Ganze ist ein breiter alter Talboden, der im W von Hahnwald, im E von den Ausläufern des Gr. Ullmrich, Niederberg usw. begrenzt wird. Dem breiten Talboden sitzen ganz flache Kuppen auf, die aus Granit bestehen. Die ganz flachen, oft ebenen Mulden zwischen den Kuppen sind von Lehm und Grus, etwas Sand und Mischschottern bedeckt. Bemerkenswert ist, daß bei den Mischschottern die erratischen Geschiebe wie immer

deutlich geglättet sind, während die Lokalschotter dazwischen wenig gerundet, nur kantenbestoßen sind. Die Seltenheit der Aufschlüsse erschwert hier leider die Aufhellung der stratigraphischen Schichtfolge des Diluviums. Die Mischschotteraufschüttung nimmt gegen N hin zu, während sich gegen S mehr Lokaldiluvium findet, das sich in den einzelnen Mulden zwischen den flachen Granitkuppen einlagert.

Eine andere Schotteraufschüttung mit Mischschottern liegt auf der aus Granit bestehenden Terrasse von Domsdorf, die sich von 400 *m* Höhe auf 360 *m* gegen NE hin abdacht. Die Erratika nehmen gegen N, gegen Jungferndorf hin, zu, während gegen S der Anteil der lokalen Hornblendeschiefer zunimmt. Die Terrasse setzt sich gegen S hin fort, läuft über Friedeberg gegen SW und steigt gegen den Salberg hin schwach an. Während N Friedeberg Erratika noch häufig sind, hören sie gegen S auf und wir haben gegen den Salberg hin nur Lehm und sandigen Lehm mit eckigen Lokalschottern.

Ein Seitenstück zur Terrasse von Domsdorf ist die am linken Gehänge der Schlippe, die bis zum Schobelsberg reicht und sich nach NW und NE abdacht. Auch sie ist überdeckt von Lehm mit lokalen kleinen Geschieben, während Erratika sich mehrfach gegen N hin einstellen.

Allenthalben sind diese mit Schotter bedeckten Felsterrassen von den heutigen Flüssen durchschnitten, besonders stark von der Schlippe, die ein enges Tal zwischen Friedeberg über Jungferndorf bis Haugsdorf eingetieft hat.

Eine Tiefenerosion setzte aber auch außerhalb des Grundgebirges im Bereiche der mächtigen Sand- und Schotteraufschüttungen seit deren Bildung ein. Ich stehe damit im Gegensatz zu K. Jüttner[1]), der nur eine bedeutendere Tiefenerosion in der Gegend von Troppau und im Bieletal annimmt. Bäche wie der Weißwasser-, Jauernig- und Krebsbach usw. haben in die einst zusammenhängenden Aufschüttungsflächen eingeschnitten, die vom Gebirge kegelartig abfallen und haben schon breite tiefer gelegene Aufschüttungsflächen (Talböden) in den älteren, höheren gebildet. Diese jüngeren Aufschüttungsflächen haben deutliche Schuttkegelformen und sind viel ebenflächiger als die diluvialen höheren Kegel, die nach den Talböden hin schon stark abgeböscht sind[2]). Wir bezeichnen sie als postglaziale Aufschüttungsflächen (man könnte auch von altalluvialen im Gegensatz zu dem heutigen rezenten Alluvium sprechen, das im Bereiche dieser Bäche liegt und sehr schmal ist); ihr Material ist durchaus ein lokales. Erratika kommen sehr selten vor, natürlich nur auf sekundärer Lagerstätte, da sie aus dem zerstörten höheren Diluvium stammen. Die Seltenheit der Erratika in den postglazialen Schottern erklärt sich wohl dadurch, daß das Erosionsmaterial des Diluviums schon längst während der Tiefen- und Lateralerosionsleistung bis zum heutigen

---

[1]) Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österreich.-Schlesien. Zeitschrift d. mähr. Landesmuseums XII., 1912.

[2]) Dieses Verhalten zeigt namentlich sehr schön die Umgebung von Jauernig. Über die jüngeren postglazialen Aufschüttungsflächen erheben sich im W der Sand- und Hahnberg als Erosionsrelikte des Diluviums und im E die höheren Diluvialaufragungen des Pentschelfeldes SW von Barzdorf.

Talboden weggeführt wurde, zumal auch die groben postglazialen Schotter auf starke Gewässer hindeuten.

Durch diese jüngeren Aufschüttungsflächen werden einige höherstehende Riedel gebildet, so die inselartigen Aufragungen des Sand- und Hahnberges. Es sind Erosionsrelikte der postglazialen Lateralerosion der Bäche.

Die Schuttkegel wachsen häufig zusammen. Dabei kommt es vor, daß manche Kegel höher liegen als andere, was besonders nahe dem Gebirgsabfall häufiger eintritt. So zum Beispiel vereinigt sich der Jauernigbachkegel mit dem Schuttkegel aus dem Mückegrunde und dem Kegel aus dem Weißbachtal. Das ganze Feld zwischen Sandberg und Weißbach besteht aus einem Lokalschotterkegel, der das tiefere Diluvium des Sandberges im Süden des „Berges“ überlagert. Freilich ist vor der Ablagerung des „Postglazials“ eine teilweise Denudation des Sandberges schon anzunehmen. Dieser junge Schuttkegel bifurkiert zur Mündung des Mückegrundes, so daß also ein Überfall des Schuttkegels nach NE und SE eintrat.

Das Gebiet S und W vom Hubenberg, W Friedeberg, bietet bezüglich des Postglazials eine interessante Erscheinung. Jüngere, postglaziale Lokalschotterkegel, deren östlichster, der von Petersdorf, deutlich in die diluviale Schotterterrasse oberhalb Gurschdorf eingeschnitten ist — bauen sich von SW her in ein beckenartiges Gebilde ein, das im E von einer höheren älteren Lokalschotterterrasse, im NW bei Bergau und Wildschütz gleichfalls von einer höheren, älteren Lokalschotterterrasse (Äquivalent der Mischschotterterrassen) und zwischen Siebenhuben und Bergau von einigen Felsbuckeln abgeschlossen wird, so daß hier jedenfalls ein Loch vorliegt, das zur Zeit der Aufschüttung der diluvialen Schotter W und E-lich ausgespart wurde und der Verschüttung wohl durch einen darin gelagerten Eisrest entging, ähnlich wie wir dies SE von Jungferndorf annehmen möchten.

Vorträge.

Regierungsrat Georg Geyer. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe bei Liezen in Steiermark.

Der Vortragende, welcher gegenwärtig mit der Reambulierung des in den Jahren 1884—1886 durch E. v. Mojsisovics aufgenommenen Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) betraut ist, sprach über den geologischen Aufbau jenes östlichen Ausläufers des Totengebirges, der sich zwischen Hinterstoder und dem Paß Pyhrn an der Grenze zwischen Oberösterreich und Steiermark erhebt.

Die aus Hauptdolomit und mit dem letzteren in seinen Hangendpartien wechsellagernd verbundenen Dachsteinkalk bestehenden, ein großes Areal der beiden entsprechenden Sektionsblätter umfassenden Plateaumassen brechen südlich gegen das Ennstal mauerartig ab, während sie nördlich gegen das weite Becken von Windischgarsten in einer Flexur erst flach und dann immer steiler hinabneigen.

Nachdem zunächst die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse dieses der Puchberg-Mariazeller Aufbruchszone entsprechenden

Talbeckens erörtert worden waren, wandte sich der Vortragende hauptsächlich den hier in großer Ausdehnung auftretenden Gosauschichten zu und besprach die schon seinerzeit durch A. Bittner hervorgehobene Abhängigkeit der grobklastischen basalen Oberkreideschichten von der Zusammensetzung ihres älteren Untergrundes.

Sodann wurde der Hauptstock dieses aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit bestehenden Massivs, namentlich dessen abgesunkener Ostflügel mit seinen merkwürdigen tektonischen Verhältnissen in ausführlicherer Art geschildert. Entlang tiefgreifenden Störungen des Gebirgsbaues tritt dort an vielen Stellen gipsführendes, mit Werfener Schiefern verknüpftes Haselgebirge mit Lias und Jurakalken in Kontakt, und zwar meist halb verhüllt durch Gosaukonglomerate, deren Jurageröllе auf eine nahe Herkunft weisen und damit das Alter jener Hohlformen verraten, in denen das Gosaumeer eingedrungen ist. Dieselben Verhältnisse herrschen auch am Passe Pyhrn, durch den eine weithin nach Südwesten streichende Dislokation verläuft. Durch die letztere wird vom Hauptstock des Warschenecks eine südlich gegen das Ennstal grenzende, aus mehreren Kämmen bestehende, deutlich gefaltete Vorstufe abgetrennt, die sich von Klachau und Pürgg über Wörschach und Liezen bis zum Pyhrnpaß erstreckt. Aus mächtigen Massen von Gosauschichten erheben sich innerhalb jener gefalteten Zone einzelne Reihen von Triasklippen. Der Vortragende wies zum Schlusse darauf hin, daß sich hier zeigen läßt, wie die im Liegenden des Dachsteinkalkes auftretenden massigen Obertriaskalke nach Westen allmählig in die Hallstätter Entwicklung des Salzkammergutes übergehen, indem die grauen splitterigen Riffkalke immer feinkörniger und dichter werden und schließlich in rötliche, muschelig brechende Kalke mit Hallstätter Fossilien übergehen.

Ein ausführlicherer Bericht mit illustrierenden Profilen wird in einer späteren Nummer der Verhandlungen erscheinen und zur Erläuterung der für den Farbendruck vorbereiteten Karte bestimmt sein.

Literaturnotizen.

G. Linck. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrage der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft. II. Bd. Mit 13 Abbildungen. Jena, G. Fischer, **1912.** — 304 Seiten.

Die vorliegende Publikation umfaßt nicht weniger als 12 fachwissenschaftliche Referate.

Dem Berichte über die Hauptversammlung schließen sich der Reihe nach folgende Artikel an: R. Brauns „Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1911“. A. Bergeat, „Epigenetische Erzlagerstätten und Eruptivgesteine“. J. H. L. Vogt, „Über die Bildung von Erzlagerstätten durch magmatische Differentiation“. H. Tertsch, „Neuere Studien über Kristalltrachten“. A. Ritzel, „Kristallplastizität“. F. Wallerant, „Physikalische Eigenschaften isomorpher Mischkristalle“. H. Stremme, „Die Chemie des Kaolins“. A. Schwantke, „Neue Mineralien“. R. Görgey, „Schöne und bedeutende Mineralfunde“. L. Milch, „Die primären Strukturen und Texturen der Eruptivgesteine“. N. Grubenmann, „Struktur und Textur der metamorphischen Gesteine“. F. Berwerth, „Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900“ (Fortsetzung) und K. Schulz, „Die spezifische Wärme

der Mineralien und der künstlich hergestellten Stoffe von entsprechender Zusammensetzung".

Es ist klar, daß man bei dieser Fülle des Gebotenen nicht auf den Inhalt detailliert eingehen kann; diesbezüglich sei kurz auf das Sammelwerk selbst verwiesen. (Hinterlechner.)

K. Diwald. Geomorphologische Wandtafeln. Verlag A. Pichlers Witwe & Sohn, Wien 1912.

Geomorphologische Wandtafeln zur Erklärung der exogenen Vorgänge, welche das Entstehen der Landschaft beherrschen, sind schon längst ein Desideratum im geologischen und geographischen Unterricht. Von einem solchen, sehr begrüßenswerten, auf 10 Tafeln projektierten Unternehmen liegen dem Ref. drei vor.

Die erste Tafel veranschaulicht das Erosionstal im niederen Mittelgebirge; namentlich wird der Talschluß des Wienerwaldes dargestellt, freilich in fünf ganz ähnlichen Bildern, was ermüdend wirkt. Da wäre es lohnender gewesen, die Verschiedenheiten von Talschlüssen auch im Wienerwald (inklusive Kalkvoralpen) aufzuzeigen, da Verschiedenheiten infolge differenter Gesteinsbeschaffenheit, infolge der verschiedenen Rückwärtserosion obwalten (je nachdem das Gerinne nur temporär ist oder an einer permanenten Quelle ansetzt, je nach dem Typus der Quelle, wie Ref. für den Wienerwald kennen gelehrt hat).

Hübsch ist die Tafel, welche die Gesetze der Erosion und Denudation im Kolorado-Tafelland zeigt, wobei die Entwicklungsgeschichte des Plateaus und Kañons kurz dargelegt wird. An den glänzenden Bildern des Photoglob Zürich tritt die mannigfache Zusammensetzung der Kañonwände durch die verschiedenen Farben prächtig in Erscheinung. Nebenbei sei bemerkt, daß der Ausdruck Plateauschichten irreführt, wenn darunter die die Kañonwände zusammensetzenden horizontalen Schichten verstanden werden; denn die tiefer liegenden horizontalen Schichten bildeten nie ein Plateau, sondern nur die obersten. Auch ein Versehen sei notiert, indem in dem Profil auf Abbildung 1 die nur 1500 *m* mächtigen „Plateauschichten" mächtiger gezeichnet sind als die 3000 *m* mächtigen „Keilschichten" darunter. Deren Mächtigkeit ist übrigens nicht senkrecht auf die Schichtflächen angegeben, was gleichfalls irreführt.

Die dritte Tafel ist der Beschreibung des eiszeitlichen Formenschatzes gewidmet. Das linke Bild zeigt den Trog des Rotmoosgletschers mit dem Hochfirst im Hintergrund. Allerdings existieren bessere Bilder mit schönem Trogquerschnitt. Das Bild läßt die alte und heutige Gletscherausbreitung und von dem heutigen Gletscher sogar noch ein älteres Vorstoßstadium nach den Untergrabungsböschungen des Seitengehänges erkennen. Man sieht klar die frische Sandrfläche; ein deutlicher Endmoränenwall fehlt fast vollständig. Die rezenten glazialen und fluvioglazialen Bildungen heben sich klar gegen die älteren schon bewachsenen Aufschüttungen ab. Freilich ist nicht alles bewachsene Schuttmaterial, wie der Verf. meint, Moräne, da sich auch Gehängeschutt an der Schuttbildung beteiligt. In der Schwarzzeichnung unter dem Bild wären die einzelnen Moränenzüge und Schutthaldenflächen mit Vorteil anzugeben gewesen. Die scharfen Formen treten in Gegensatz zu den gerundeten, geschliffenen. Das Bild soll nach dem Verf. vornehmlich lehren, wie ein Sattel durch das Eis umgestaltet, ausgefurcht wird; aber gerade diese Erscheinung ist im Bilde nicht sehr klar zu erkennen, da die Sattelbildung nicht so ausgeprägt ist. Dafür stünden wohl andere Bilder aus dem reichen alpinen morphologischen Bildermaterial zur Verfügung. Auf eine Ungenauigkeit sei aufmerksam gemacht: Wenn schon die schräge Strichführung die Neigung der Trogtalgehänge angibt, so sollte sie höchstens bis zum Gletscherrand, nicht aber in den Gletscher gezeichnet werden, da dessen Oberfläche konvex ist. — Das rechtsseitige Bild, die Schmittenhöhe mit einem Teil des Zellersees, aus dem Thumersbachtal am Hundstein gesehen, ist der Beschreibung der morphologischen Erscheinungen eines alten Trogtales gewidmet, das nur während der Haupteiszeit vergletschert war und entsprechend der Gesteinsbeschaffenheit weichere Formen aufweist. Das Bild ist auch wegen der beiderseitigen Einschnürung des Zellersees durch Schuttkegel lehrreich. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 4. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 4. März 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 25. Februar 1913, Zahl 6643, den mit der Leitung des chemischen Laboratoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt betrauten Chemiker, kaiserl. Rat Friedrich Eichleiter zum Vorstande dieses Laboratoriums in der VII. Rangsklasse der Staatsbeamten ernannt, ferner den ad personam in die VIII. Rangsklasse eingereihten Adjunkten Dr. Wilhelm Hammer zum Geologen der k. k. Reichsanstalt, den Assistenten Dr. Theodor Ohnesorge zum Adjunkten und den Assistenten der philosophischen Fakultät in Innsbruck, Privatdozent Dr. Bruno Sander zum Praktikanten an der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bei dem letzten internationalen Geologenkongreß in Stockholm wurde der Antrag unseres Mitgliedes Dr. L. Waagen bezweckend die Herstellung eines internationalen stratigraphischen Lexikons von einem aus den Herren Diener, Kilian und Rothpletz bestehenden Subkomitee zur Durchführung empfohlen und sodann ein zehngliedriges Komitee mit dieser Durchführung betraut. Gemäß einer von dem Generalsekretär des genannten Kongresses eingelangten Mitteilung wurde nunmehr Dr. Waagen zum Vorsitzenden dieses Komitees berufen.

Todesanzeige.

Josef Haberfelner †.

Am 28. Februar d. J. starb in Lunz der verdiente dortige Bergverwalter Josef Haberfelner in seinem 83. Lebensjahre. In Lunz geboren, widmete er sich nach dem Besuch der Volksschule dem Berufe eines Hammerschmiedes. Während seiner Militärdienstzeit brachte er es zum k. k. Feuerwerker und machte 1859 den italienischen Feldzug mit. Später wurde er Beamter der Radwerke in Vordernberg, Eisenerz und Leoben und fand hier Gelegenheit, sich nicht nur mit berg- und hüttenmännischen, sondern auch mit geologischen und mineralogischen Fragen zu befassen. 1872 ließ er sich in Lunz nieder, wurde Leiter des Kohlenwerks von Pramelsreith — erst als Betriebsleiter und schließlich als Bergverwalter — in welcher Stellung er durch 30 Jahre wirksam war. Im Jahre 1880 übernahm er das Postamt in Lunz, welches Amt er 15 Jahre hindurch versah.

Wenn Josef Haberfelner schon im Jahre 1864 zum Korrespondenten unserer Anstalt ernannt wurde, so geschah dies seiner Verdienste um die Geologie des Erzberges und dessen Umgebung wegen. Hier hatte der Genannte als Erster das Vorkommen silurischer und devonischer Orthoceren und Trilobiten entdeckt, wodurch er mit D. Stur in Verbindung trat. Später sammelte er jahrelang in der Gosau von Gams und in den Triasschichten der Umgebung von Lunz. Ein von ihm auf Betreiben von D. Stur in den Aonschiefern zum Zwecke der Ausbeutung reicher Fossilschätze getriebener Stollen lieferte in seinem Haldenmaterial den von Stur entdeckten und später von F. Teller beschriebenen *Ceratodus*-Schädel. Sehr verdienstvoll waren auch seine unter der Leitung D. Sturs betriebenen Aufsammlungen der fossilen Keuperflora von Lunz, die noch heute eine Zierde unseres Museums darstellt.

Wenn Josef Haberfelner, als Typus eines erfolgreichen Autodidakten, durch die angeführten und die später mit Beziehung auf die geologischen Aufnahmen und paläontologischen Studien von Alex. Bittner geleisteten Arbeiten, sich auf dem Gebiete lokalwissenschaftlicher Forschungen Verdienste erwarb, so verdankte er anderseits nicht minder seinen Ruf als montangeologischer Experte seiner unermüdlich betriebenen Selbstbildung. Nicht nur im Bereiche der nordalpinen triadischen Kohlenführung, sondern auch in weiterer Entfernung wurde sein Rat des öfteren eingeholt. So beschäftigte er sich jahrelang mit der Erzführung Südtirols, untersuchte die Eisenerzlagerstätten in der bayrischen Pfalz und wurde noch im Jahre 1902 sogar nach Griechenland entsendet, um dort verschiedene Erzdistrikte zu besuchen.

Seine auf geologischem Gebiete gesammelten Erfahrungen hat der Verstorbene auch publizistisch verwertet. Wir erwähnen diesbezüglich in erster Linie die gemeinsam mit seinem ebenfalls dem Bergmannsstande angehörigen Sohn Hans Haberfelner im eigenen Verlag herausgegebene Arbeit: Die Trias in den Alpen mit ihren kohlenführenden Lunzerschichten und deren bergmännische Bedeutung. Druck von R. Radinger in Scheibbs 1902. Kürzlich erst veröffentlichte Der-

selbe im Jahresbericht der Sektion „Ybbstaler" des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines (Wien 1913) eine kurze populäre Studie über das Ybbstal und seine Entstehung, worin die Schichtfolge anschaulich beschrieben wird.

Es ist wohl nur wenigen bekannt, daß Haberfelner sich eine geraume Zeit hindurch in Lunz auch mit der Zucht seltener Coleopteren, wie namentlich gewisser großer Cerambyciden befaßte. Auch muß hervorgehoben werden, daß er eine umfangreiche geologische Lokalsammlung angelegt hatte.

Um dieser Verdienste willen, die zum Teil durch wertvolle Suiten unseres Museums dokumentiert erscheinen, hat die Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt dem Genannten anläßlich seines 80. Geburtstages dessen Korrespondentendiplom erneuert und auch ihren Einfluß geltend gemacht, als es galt, den Jubilar durch eine allerhöchste Auszeichnung zu ehren. Josef Haberfelner wurde damals das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Die wenigen älteren Mitglieder unserer Anstalt, die den bis an seinen Lebensabend rüstigen Bergmann noch gekannt haben, rufen ihm ein letztes Glückauf nach. G. Geyer.

Eingesendete Mitteilungen.

Eduard Hartmann. Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. (Tuxer Voralpen, Tauern Westende.)

A. Stratigraphische Ergebnisse.

In den Tarntaler Bergen ist vertreten: I. Paläozoikum, II. Mesozoikum.

Zum Paläozoikum gehören Kalkphyllite und Quarzphyllite. Beide Gesteine enthalten Dolomiteinlagerungen, welche beim Quarzphyllit „Eisendolomit" genannt werden. Die Kalkphyllite heißen bei Rothpletz „Brennerschiefer", bei Termier „Schistes lustrés", die Quarzphyllite bei F. E. Suess „Karbonische Quarzphyllite".

Zum Mesozoikum gehören: fragliche Raibler Schichten, Triasdolomit (Hauptdolomit?), Kössener Schichten und Jura.

Daneben treten dichter Serpentin, Serpentinkalzitschiefer, Serpentinkalzitbreccien, Chloritfels, grob- und feinkörniger Diallagit, Gabbro, Diabas, Nephrit- und Glaukophanschiefer auf.

I. Paläoozoikum.

Das prätriadische Alter der Kalk- und Quarzphyllite wird durch Transgression der mesozoischen Gesteine nachgewiesen. Die Quarzphyllite und Kalkphyllite waren zur Zeit der Triastransgression bereits metamorph und gefaltet. Die prätriadischen Faltungen werden durch gefaltete, aufgearbeitete Quarzphyllitstücke der triadischen Rauhwacken und durch eine bald kon-

kordante, bald diskordante Auflagerung der mesozoischen Schichten angezeigt.

Der Quarzphyllit tritt in den Tarntaler Bergen immer als das Hangende des Kalkphyllits auf und ist mit diesem zum Beispiel in der Knappenkuchel und im südlichen Lizumtal durch mehrfache Wechsellagerung und allmähliche Übergänge untrennbar verknüpft. In der Knappenkuchel enthält er ein konkordant dazwischen geschaltetes, stark gefaltetes und durch Verwerfungen zerstückeltes Eisendolomitlager.

Da die triadischen Schichten in ganz gleicher Ausbildung sowohl auf dem liegenden Kalkphyllit, als auch auf dem hangenden Quarzphyllit transgredieren, muß man annehmen, daß der hangende Quarzphyllit zur Zeit der Triastransgression schon auf große Strecken hin vom Brennerschiefer (Kalkphyllit) wegerodiert war.

II. Mesozoikum.

Die Raibler? Schichten, mit deren Absatz die Triastransgression beginnt, sind mehr oder weniger metamorphe, küstennahe Bildungen.

Sie zerfallen in: Rauhwacken, Quarzite, ton- und serizitführende Kalke und Dolomite.

Die Rauhwacken sind sehr kalkhaltig und führen aufgearbeitete Stücke des Quarzphyllits oder Kalkphyllits, welche gut, gar nicht oder nur schlecht abgerollt sind. Daneben treten völlig kugelförmig abgerollte Quarzkörner auf. Die Rauhwacken enthalten lokal Gips und sind zum Beispiel nördlich der „Grauen Wand" sehr gut geschichtet. Es alternieren hier parallele, geröllfreie und geröllführende Lagen. Wo die Auflagerung der Rauhwacken auf Quarzphyllit oder Kalkphyllit direkt zu beobachten ist, findet sich zwischen ihr und den darunterliegenden Phylliten keine mylonitische Zone, welche zunächst aus groben, miteinander vermischten Brocken des Quarzphyllits, des Kalkphyllits und der Rauhwacke besteht, dann aber allmählich in eine geröllfreie Rauhwacke überleitet, man hat vielmehr, gleichviel, ob die Rauhwacke bis zu 30 bis 40 *m* mächtig wird, oder ob sie nur wenige Meter mächtig zwischen Raibler? Quarziten oder Raibler? Kalken liegt, ein Gestein vor sich, welches gleichmäßig von oben bis unten mit ziemlich gleichgroßen, manchmal gut abgerollten Stücken der Phyllite durchsetzt ist.

Partien der Rauhwacke sind öfters in der Fazies von Raibler? Kalken oder Dolomiten entwickelt. Die Kalke haben dann lokal ihre ursprüngliche Schichtung noch bewahrt und sind unzerbrochen.

Die Raibler? Quarzite sind weiß oder schmutziggrün und braungrau und zeigen manchmal noch Konglomeratstruktur.

Die Raibler? Kalke sind schwarzgrau, grünlichgrau oder rötlichgrau. Sie wittern grau und bräunlich an und besitzen manchmal eine gut entwickelte Bänderstruktur.

Die Dolomite sind wie die Kalke, Quarzite und Rauhwacken nur wenig mächtig, besitzen gelbe Ton- und Serizithäute, gleichen manchmal dem grauen Triasdolomit vollständig und wittern oft bräunlich an. Alle Raibler? Schichten sind fossilfrei und unterliegen einem sehr raschen Mächtigkeits- und Fazieswechsel, welcher besonders gut in dem Mulden- und Sattelzug: Schoberspitze—Klammersonnenspitze—Melkplatz (welcher westlich der Lizumalpe liegt) zum Ausdruck kommt.

Der Triasdolomit ist mit den Raibler? Rauhwacken und den fossilführenden Kössener Schichten untrennbar verknüpft. Er ist seltener in den tieferen Niveaus, häufiger in der Nähe der Kössener Schichten gebankt und besonders an Stellen, wo hell- und dunkelgraue Varietäten aneinandergrenzen, als endogene Breccie ausgebildet.

Die Kössener Schichten bestehen aus schwarzen oder schwarzgrauen Kalken, aus Mergeln und Tonschiefern, dann aus dunklen, meist gelb oder braun anwitternden tonigen Dolomiten oder kalkigen Dolomiten. Die Kalke, Mergel und Dolomite führen oft viele Versteinerungen. Für gewöhnlich sind auf dem Triasdolomit die miteinander wechsellagernden, zirka 30 *m* mächtigen Kalke und Mergel zum Absatz gekommen, auf diesen dann die zirka 30 *m* mächtigen Dolomite, welche lokal durch die kalkigen Dolomite vertreten werden. Oft aber wechsellagern miteinander die Kalke, Dolomite und Tonschiefer, welch letztere keine weithin verfolgbaren Horizonte bilden.

Auf den Kössener Schichten, den Triasdolomiten, den Raibler? Schichten, den Quarzphylliten und Kalkphylliten transgredieren die Juragesteine: Kieselkalke, Strandkonglomerate, Kieseltonschiefer, bunte Tonschiefer, kalkführende Tonschiefer, Quarzserizitschiefer mit und ohne Dolomitgerölle und sandige, regenerierte Dolomite.

Die Kieselkalke (bei Sander = triadische Kalkphyllite) sind als graue, manchmal stark phyllitisierte Bänderkalke oder als grünliche und weiße, marmorartige, mitunter chlorit- und serizitreiche Wetzsteinkalke entwickelt.

In nicht anstehenden Bänderkalken des Isselgrabens fand Young die Gattung *Belemnites*, ferner ?*Arnioceras Arnouldi Dumortier* und Diadematidenreste; der Verfasser drei Belemnitenalveolen, im Schutte der Schmirner Reisse ein Stück eines Belemnitenrostrums mit typischer Radialfaserstruktur. In anstehenden Kieselkalken, auf der Südseite des Nederers zwei weitere Belemnitenalveolen, nicht näher bestimmbare, manchmal Breccienlagen bildende Echinodermenreste an zahlreichen Stellen des Gebietes, so auch an der Klammspitze, wo sie bereits Sander[1]) erwähnt.

Die Konglomerate bestehen aus mehr oder weniger abgerollten Stücken der Kössener Dolomite, Kalke, Mergel und Triasdolomite sowie der Raibler? Kalke und Raibler? Dolomite. Diese

---

[1]) B. Sander, Über neue geologische Forschungen im Gebiete der Tarntaler Köpfe. Verh. d. k. k. geol. R.-A., Sitzungsber. v. 1. Februar 1910.

Stücke sind sehr klein, mittel- oder sehr groß und oft durch ein dolomitisches Bindemittel fest miteinander verkittet.

Die Entstehung der Konglomerate kann an „fossilen Jurasteilküsten" unmittelbar studiert werden. Diese bestehen aus Triasgesteinen, welchen die Konglomerate entweder taschenförmig ein- oder kappenförmig aufgelagert sind. Teile dieser Steilküsten finden sich zum Beispiel in der Schuppe *A*, auf der Ostseite des Hauptmassivs, an der Basis der Schuppe B_2 im Untertarntal, im basalen Vorlande, südlich des Hippolds auf der Ostseite der Punkte 2614 und 2609.

Die fossilfreien Kieseltonschiefer (bei F. E. Suess = dyadische „Tarntaler Quarzitschiefer") erinnern petrographisch an Radiolarite, enthalten oft viel Mangan und Eisen und Hämatit und sind mit den bunten Tonschiefern durch allmähliche Übergänge verknüpft.

Die bunten Tonschiefer (bei Sander = „Glanzschiefer") führen schwarze, grünliche und gelbliche Varietäten.

Die kalkführenden Tonschiefer entstanden dadurch, daß sich toniges und kalkiges Material diffus vermischte oder alternierende Lagen bildete.

Die Quarzserizitschiefer sind helle, weiße oder grünlichgraue, serizitische Schiefer, die aus umgelagerten und mit Ton vermischten Raibler? Quarzsanden bestehen und oft Gerölle von Triasdolomiten oder von Kössener Dolomiten enthalten (zum Beispiel nördlich der Kahlen Wand, ferner im südlichen Lizumtal und im Grübelkar bei P. 2268).

Durch Vermischung von feinem Quarzsande mit feinem Dolomitgrus entstanden die sandigen Dolomite.

Die Konglomerate sind typisch entwickelt in der Schuppe *A* (auf der Ostseite des Tarntaler Hauptmassivs); die Quarzserizitschiefer mit oder ohne Dolomitgerölle: im basalen Vorlande (auf der Südseite der Geierspitze, im südlichen Lizumtal und nördlich der Kahlen Wand); die Kieselkalke: in der Schuppe *A* (an der Schmirner Reisse); die Kieseltonschiefer in der Schuppe B_2 (am Gipfel des Nederers); die Tonschiefer und kalkigen Tonschiefer: im basalen Vorland (auf der Südseite der Geierspitze und östlich vom „Melkplatz" und an der Grauen Wand); die sandigen Dolomite: in der Schuppenmasse B_2 (an der nördlichen Schoberspitze und auf der Südseite des Nederers und an der östlichen Scharte des Unter-Tarntales).

Die Juragesteine können in der mannigfachsten Weise sich vertreten und miteinander wechsellagern. Im allgemeinen treten an der Basis des Juras Kieselkalke oder Konglomerate auf, auf diese folgt die hangendste Juraserie: die Kieseltonschiefer oder Tonschiefer: Den Kieseltonschiefern ist meistens noch ein Kieselkalkband zwischen geschaltet, in welchem lokal die Serpentingesteine liegen. Die eben angeführte Juraserie ändert sich mehr oder minder stark, je nachdem die Kieselkalke, Konglomerate und Tonschiefer durch die übrigen Juragesteine vertreten werden. Die Konglomerate sind gern innerhalb der Tonschiefer, kalkführenden

Tonschiefer, Quarzserizitschiefer oder einer rasch wechselnden Serie der Juragesteine, also inmitten von küstennahen Jurabildungen zum Absatz gekommen.

Nach dem Absatz der Kössener Schichten und vor der Sedimentation der Juraschichten wurden die Triasschichten kurze Zeit trockengelegt und lokal aufgerichtet. Diese Aufrichtung der Schichten wird zum Beispiel an der Schmirner Reisse und am Ende des Isselgrabens durch diskordante Auflagerung der Kieselkalke auf den Kössener Dolomiten bewiesen. Die Festlandsperiode läßt sich auch paläontologisch nachweisen, wenn Crick[1]) den von Young aufgefundenen Ammoniten richtig bestimmte, denn dann liegt auf den Kössener Dolomiten nicht, wie man erwartet, der tiefste untere Lias, sondern bereits das Sinemurien. Beweisend sind ferner noch die Konglomerate, deren Entstehung ein transgredierendes Jurameer und eine unebene Landoberfläche voraussetzt, wie sie eben die postrhätische Gebirgsbildung und Erosion verursacht hat.

Mylonitisierung mesozoischer Gesteine.

Bei den Überschiebungsvorgängen fanden im Bereiche der Schubflächen Gesteinsvermischungen statt. Aus sedimentären Rauhwacken wurden Rauhwackenbreccien, indem Stücke von annähernd gleichalterigen, benachbarten Raibler (?) Schichten, so von den Quarziten und Kalken, in sie hineingepreßt wurden. Die Jurakonglomerate wurden lokal zu Konglomeratbreccien (= Sanders „polygene Tarntaler Breccie") umgewandelt, indem sie Teile aus benachbarten Jurahorizonten oder aus der Trias der über sie hinwegfahrenden Schubmassen aufnahmen. Im ersten Falle findet man in ihnen meistens große, eckige, geröllführende und geröllfreie Quarzserizitblöcke oder Flatschen der Tonschiefer, seltener Stücke der Kieseltonschiefer, im zweiten Falle: eckige Blöcke von Raibler? Quarziten. In vielen Fällen kam es zu keiner vollkommenen Gesteinsvermischung, sondern nur zu starker Verknetung, wobei sich die einzelnen Horizonte noch gut verfolgen lassen.

Es dürfen also in den Tarntaler Bergen nicht, wie es in früheren Untersuchungen geschehen ist, die endogenbrecciösen Triasdolomite mit normalen jurassischen Dolomitkonglomeraten oder mit mylonitisierten Dolomitkonglomeraten verwechselt werden; oder rein sedimentäre Rauhwacken mit mylonitisierten Rauhwacken. Der Name „Tarntaler Breccie" wurde für die mylonitisierten Jurakonglomerate deswegen nicht gewählt, weil das Alter dieser Gesteine festgestellt werden kann und weil der Name Breccie noch nicht verrät, ob man an eine sedimentäre oder an eine tektonische Breccie denken soll.

---

[1]) C. Crick, Notes on two Cephalopods collected by Dr. A. P. Young on the Tarntaler Köpfe in Tirol. Geol. Magazine Nr. X, Oktober 1909, pag. 443—447.

B. Petrographische Ergebnisse.

Es läßt sich eine prätriadische allgemeine Metamorphose *A* nachweisen, welche die Sedimente des Kalkphyllits und des Quarzphyllits umgewandelt hat, sodann eine Kontaktmetamorphose *B*, durch welche beim Eindringen des Serpentinmuttergesteins Kieselkalke marmorisiert wurden; dann eine allgemeine Metamorphose *C*, welche hauptsächlich alle mesozoischen Gesteine betroffen hat.

Das Serpentinmuttergestein ist ein Diallagit, welcher in die Juragesteine der Schuppe *A* und B_2 intrudierte und Lagergänge und ein Lager bildete. Zwischen dem Großen und Kleinen Reckner blieb er lokal unserpentinisiert und besaß da eine gabbroartige und eine diabasische Spaltung. Der Nephrit der Tarntaler Berge ist eine Anreicherung von uralitischer, beim Serpentinisierungsprozeß entstandener Hornblende. Eine andere Entstehungsmöglichkeit des Nephrits wird später besprochen werden. Es sei übrigens hier ausdrücklich festgestellt, daß bereits im Jahre 1883, also lange vor Welter[1]), Pichler[2]) Nephrit im Sengestal bei Mauls, ferner bei Sprechenstein anstehend gefunden und mit einem nephritischen Steinkeil aus dem Löß der Hungerburg bei Innsbruck identifiziert hat. Im Dünnschliffe waren die Nephrite auch identisch mit turkestanischen und neuseeländischen Nephriten.

Die Glaukophanschiefer treten am Kontakt zwischen den Serpentinlagergängen und den jurassischen Kieseltonschiefern oder Quarzserizitschiefern auf, zum Beispiel an der Geierspitze und nordöstlich des Großen Reckners. Sie sind durch die Metamorphose *C* aus den Sedimenten der Kieseltonschiefer oder Quarzserizitschiefer entstanden, die sich vorher mit diallagitischer Substanz imprägniert hatten.

Der Lagergang der Schuppe B_2, welcher an der Geierspitze im Ober-Tarntal, am Sonnenspitzsüdgrat und am Klein-Reckner-Westgrat und am Staffelsee sehr gut aufgeschlossen ist und mit dem Serpentinlager des Großen und Kleinen Reckners an der Geierspitze in Verbindung steht, besteht ebenso wie der Lagergang der Schuppe *A*, welcher an der Schoberlacke (westlich der südlichen Schoberspitze) und am Klammspitz-Südgrat sichtbar wird, im Zentrum zumeist aus dichtem Serpentin, an den Rändern aus Serpentin-Kalzitbreccien und Serpentin-Kalzitschiefern. Der Kalk der Breccien und Schiefer zeigt mitunter noch gute Marmorstruktur. In den meisten Fällen ist diese jedoch beim Serpentinisierungsprozeß zerstört worden. Marmorisierte Serpentinkalzitbreccien treten auch als Einschlüsse im dichten Serpentin des Großen Reckners auf. Es sind zu Breccien verarbeitete, bei der Intrusion mitgerissene Jura- oder Kössener Kalkstücke.

Die Metamorphose *C*, welche älter ist als die Überschiebungen, war von Schieferung erzeugenden tektonischen Kräften und von borhaltigen Dämpfen begleitet. Letzteres verraten die in

---

[1]) O. A. Welter, Über anstehenden Nephrit in den Alpen.

[2]) A. Pichler, Zur Kenntnis der Phyllite in den Tiroler Zentralalpen. Tschermaks m. u. p. Mtlg. II., P. 5, 1883.

allen Gesteinen, besonders in den jurassischen auftretenden authigenen Turmaline, ersteres die bereits geschieferten Blöcke von Raibler (?) Quarziten und Jura-Quarzserizitschiefern, welche man in den mylonitischen Konglomeraten findet, ferner die parallele Anordnung der neugebildeten Serizit- und Chloritschuppen und die parallele Streckung der Quarzkörner, welche besonders gut in den Kieseltonschiefern zum Ausdruck kommt.

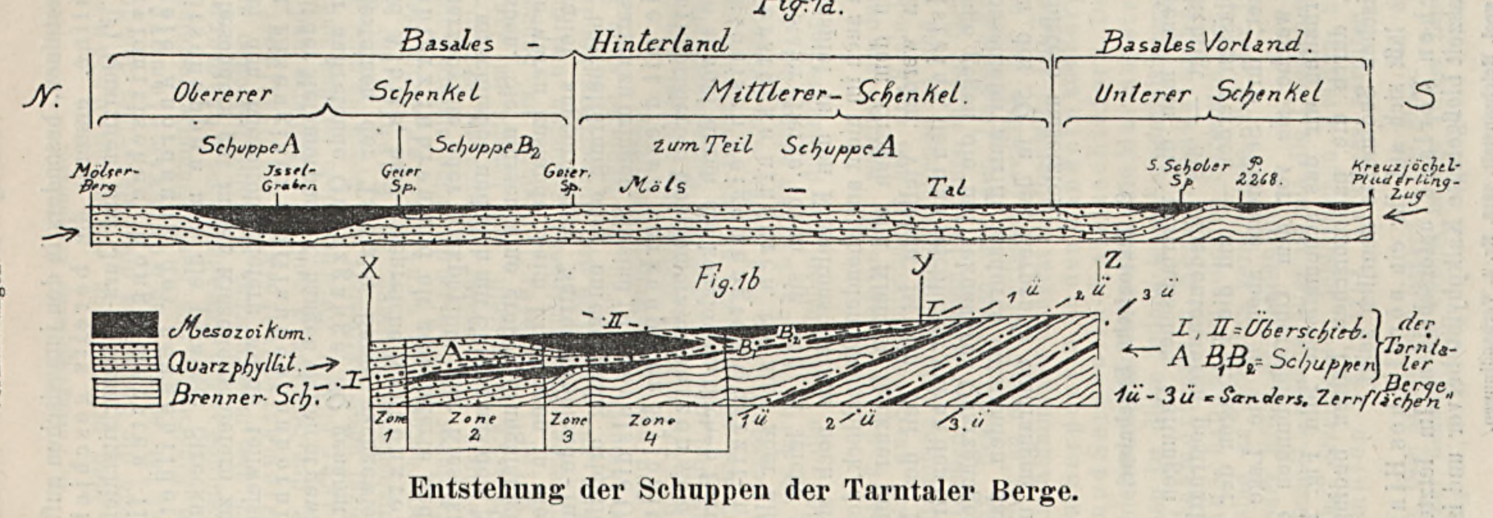
Bei den Kieseltonschiefern wurde teilweise Albit, Granat, Apatit, Eisenglanz und Glaukophanhornblende neugebildet.

Mit der Metamorphose *C* hängen vielleicht gewisse, selbständige, nach ihr auftretende Quarzgänge, *SQ* genannt, zusammen, die in allen Gesteinen der Tarntaler Berge nachgewiesen werden können und bald Albite, bald eisenreiche Karbonate oder Kupferkies und Fahlerz führen und oft geschieferte und metamorphe Stücke der Quarzphyllite oder Kalkphyllite, der Kieselkalke oder Kieseltonschiefer umschließen und sich mit Chlorit aus dem Nebengestein imprägniert haben. Sie müssen eine große Lösungsfähigkeit besessen haben, denn sie waren imstande, beim Eindringen in die Glaukophanschiefer die parallel angeordneten Natronhornblende-Individuen aufzulösen und sie büschelförmig oder unregelmäßig orientiert wieder zur Auskristallisation zu bringen. Sie sind jünger als die Überschiebungen und die mit diesen verknüpften Mylonitisierungen, denn in den mylonitisierten Konglomeraten setzen sie unzerbrochen und gerade sowohl durch die konglomeratischen Partien als auch durch die tektonisch beigemengten Quarzit- und Quarzserizitschieferstücke hindurch. Sie sind aber älter als die Faltungen der Tarntaler Berge, denn sie sind in leicht faltbaren Gesteinen, zum Beispiel in den Kieseltonschiefern noch stark mitgefaltet. Sie konnten auch im nicht anstehenden Diabasblock, der südlich der Scharte zwischen dem Großen und Kleinen Reckner gefunden wurde, nachgewiesen werden. Vielleicht ist ein Teil des Nephrits und des Strahlsteins, den man reichlicher nur an den Grenzen der Serpentinlagergänge gegen die mit sekundären Quarzgängen reich durchsetzten Kieseltonschiefer antrifft, dadurch entstanden, daß die heißen Quarzlösungen des *SQ* in den Serpentin eindrangen und mit diesem sich zu Strahlstein umsetzten.

C. Tektonische Ergebnisse.

Wenn man die prätriadischen Faltungen soweit als möglich berücksichtigt — die unbedeutenderen postrhätischen können außer acht gelassen werden — und die Faltungen der Schubmassen wieder ausglättet, ihre Sedimente aber in die Lage zurückversetzt sich denkt, welche sie vor den Überschiebungen eingenommen haben, dann erhalten wir das schematische Bild Fig. 1 *a*, welches die ungleiche, durch die paläozoischen Falten bedingte Mächtigkeit der mesozoischen Sedimente deutlich zeigt.

Es läßt sich auf ihr ein nördliches Hinterland von einem südlichen Vorland unterscheiden. Im letzteren tritt der schon zur Triaszeit bloßgelegte Kalkphyllit hervor und ist wie sein hangender



Entstehung der Schuppen der Tarntaler Berge.

Fig. 1*b* stellt eine durchgerissene liegende Falte dar, deren Bestandteile Fig. 1*a* erkennen läßt. Schuppe *A* ist bereits vorhanden, Schuppe B_2 will sich soeben abspalten, desgleichen Schuppe B_1. Die Sanderschen Überschiebungsflächen *1ü—3ü* zeigen an, daß der „Schuppenbau der T. B." sich nach Süden fortsetzt. Sie wurden bei den hier nicht angegebenen Faltungen der Schuppen noch steiler aufgerichtet.

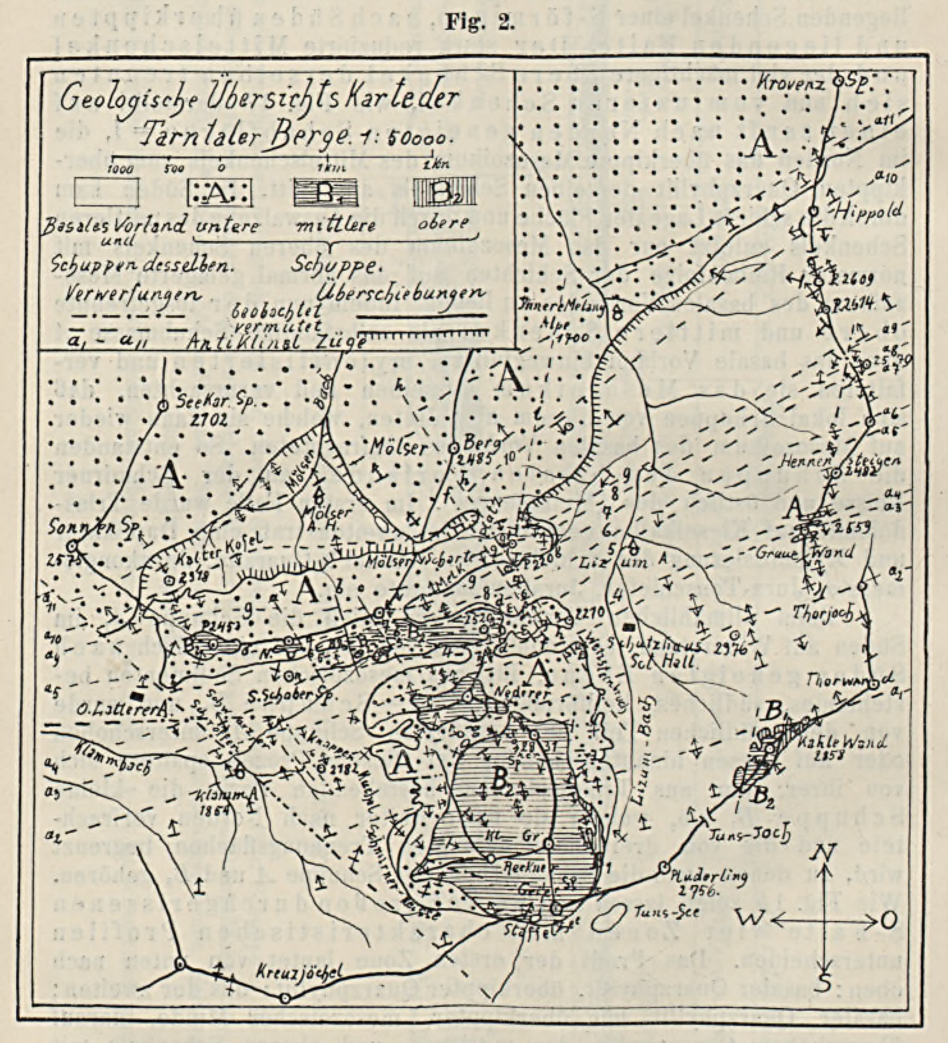
Fig. 1*a* ist im Maßstab 1 : 100.000 gezeichnet, ebenso Fig. 1*b* von x—y. — y-z ist schematisch gezeichnet.

Quarzphyllit von den transgredierenden mesozoischen Sedimenten bedeckt. Das Hinterland besteht nur aus Quarzphyllit und den auf diesem transgredierenden Sedimenten, welche lokal nicht zum Absatz gekommen sind. Durch von Nordwesten her wirkende Kräfte wurde nun das Hinterland auf das basale Vorland zunächst hinaufgefaltet. Letzteres bildete dabei den unteren, liegenden Schenkel einer S-förmigen, nach Süden überkippten und liegenden Falte. Der stark reduzierte Mittelschenkel und der viel mächtigere obere Schenkel derselben trennten sich nun vom unteren Schenkel, wie Fig. 1*b* darstellt, auf einer sanft nach Norden geneigten Schubfläche = I, die im Norden das überkippte Mesozoikum des Mittelschenkels vom überkippten Quarzphyllit desselben Schenkels abschnitt. Im Süden kam durch die schiefe Lage der Fläche und durch die Auswalzung des mittleren Schenkels zuletzt nur das Mesozoikum des oberen Schenkels mit normaler Reihenfolge der Schichten auf das normal gelagerte Mesozoikum des basalen Vorlandes zu liegen. Indem nun der losgetrennte obere und mittlere Schenkel als selbständige Schubmasse A über das basale Vorland hinwegfuhren, mylonitisierten und verfalteten sie das Mesozoikum desselben und verursachten, daß sich lokal Schuppen von diesem abspalteten, welche sie dann wieder auf Mesozoikum des basalen Vorlandes verfrachteten. So entstanden die Schuppen des basalen Vorlandes an der Schmirner Reisse und östlich des „Melkplatzes“. Im ersten Falle wurde Triasdolomit auf Kieselkalke geschoben, im zweiten trat eine Duplikatur und Mylonitisierung der Schichtserie: Raibler? Quarzite, Jurakonglomerate, Jura-Tonschiefer, Jurakonglomerate ein.

Beim allmählichen Vorwärtsrücken stieß die Schuppe A_1 im Süden auf Widerstand, es trennte sich von ihr, auf einer flach nach Süden geneigten Ebene, ihr aus mesozoischen Sedimenten bestehendes, südliches, keilförmiges Ende = Schuppe B_2 und wurde von dem südlichen Teil der verkürzten Schuppe A unterschoben oder auf diesen hinaufgeschoben. Bei diesem Prozeß spaltete sich von ihrer, nur aus Triasgesteinen bestehenden Basis die kleine Schuppe B_1 ab, welche sie noch weiter nach Norden verfrachtete und die von drei schief geneigten Trennungsflächen begrenzt wird, zu denen auch die Schubflächen der Schuppe A und B_2 gehören. Wie Fig. 1*b* zeigt, lassen sich an der großen durchgerissenen S-Falte vier Zonen mit charakteristischen Profilen unterscheiden. Das Profil der ersten Zone lautet von unten nach oben: basaler Quarzphyllit, überkippter Quarzphyllit; das der zweiten; basaler Quarzphyllit mit überkippter, mesozoischer Mulde, darauf überschoben Quarzphyllit des mittleren und oberen Schenkels mit normal gelagertem Mesozoikum des oberen Schenkels; das der dritten Zone: basaler Quarzphyllit mit normal darauf gelagertem Mesozoikum, überschobener Quarzphyllit des oberen Schenkels und auf diesem normal liegendes Mesozoikum des oberen Schenkels; das der vierten Zone: Quarzphyllit oder Kalkphyllit mit normal liegendem Mesozoikum, darüber überschobenes normalgelagertes Mesozoikum des oberen Schenkels.

Die erste und zweite Zone ist in der Natur im Fenster des Mölstales (cfr. geol. Übersichtskarte = Fig. 2) die dritte westlich der südlichen Schoberspitze und westlich der beiden Schoberspitzen und nördlich der Klammspitze aufgeschlossen. Zur vierten gehört wahrscheinlich schon der Teil der Schuppe A, welcher die unteren Partien

Fig. 2.



des Hauptmassivs ausmacht, ganz sicher allerdings nur vor ihrer Überschiebung auf die Schuppe A die Schuppe B_2. Die Schuppe B_2 ist in Wirklichkeit nur der südlichste Teil der Schuppe A und auf einer nach Süden geneigten Ebene auf diese geschoben, denn sie führt ganz die gleichen Gesteine wie die Schuppe A, ferner keinen Quarzphyllit oder Kalkphyllit. Sodann keilen an ihrer Überschiebungsfläche = II die höchsten Jurahorizonte der Schuppe A nach Süden

zu allmählich aus, während umgekehrt die Triasgesteine an ihrer Basis nach Süden zu im allgemeinen anschwellen und in immer tiefere Horizonte hinabgreifen, so daß auf der Südseite der Geierspitze bereits die Raibler? Rauhwacken und Quarzite auf die Juraschichten des basalen Vorlandes zu liegen kommen.

Kalkphyllit nimmt an den Überschiebungsmassen der Tarntaler Berge nicht teil, da eben die Überschiebungen von Nordwesten aus dem Hinterlande abzuleiten sind, wo nur Quarzphyllit und transgredierendes Mesozoikum auftritt.

Faltungen.

Es gibt eine paläozoische, eine postrhätische-präjurassische und eine tertiäre Faltung. Die paläozoische wird durch diskordante Auflagerung der mesozoischen Schichten (z. B. in der Knappenkuchel) und durch gefaltete Quarzphyllitgerölle in der Rauhwacke, die postrhätische durch diskordante Auflagerung der Juraschichten auf den Triasschichten (z. B. an der Schmirner Reisse und an der nördlichen Schoberspitze) nachgewiesen. Die tertiären Faltungen streichen im allgemeinen N 60°—70° O und besitzen manchmal die Tendenz, nach Norden oder Süden hin abzubiegen. Es lassen sich elf Sattelzüge und dazugehöriger Muldenzüge feststellen. Durch ca. Nord-Süd streichende flache Faltungen wurden diese elf Antiklinalzüge besonders im Lizumtal synklinal und antiklinal gefaltet. Dadurch senkten sich östlich des Lizumtales die Sattel- und Muldenachsen, und es entstanden die Schüsselmulden des Hauptmassivs und die starken Verbiegungen an der Ost- und Westseite desselben.

Die Verwerfungen sind in den Tarntaler Bergen fast alle als Zerrspalten ausgebildet und bei den Faltungen entstanden. Die von Südosten nach Nordwesten streichende Klammverwerfung ist die bedeutendste. Längs derselben wurde das östliche Stück um ca. 200 *m* nach Süden vorgeschoben, so daß der Quarzphyllit der Knappenkuchel am westlichen Brennerschiefer abstößt. Sie scheint auch als eine Art von Randspalte fungiert zu haben, denn die Schuppen der Tarntaler Berge können westlich von ihr nicht mehr aufgefunden werden.

Fassen wir zusammen: die nach Südosten gerichteten Überschiebungen der Tarntaler Berge sind lokaler Natur, die Schuppen stammen aus dem benachbarten Nordwesten, sind aus einer großen liegenden Falte entstanden und wurden nachträglich noch stark gefaltet.

Beziehungen der „Tarntaler Schuppen" zu den „Tauerndecken" und ihre Stellung im Bau der Ostalpen.

Die Stratigraphie und Tektonik der Tarntaler Berge kann ohne Zuhilfenahme der Deckentheorie zwang- und restlos erklärt werden.

Ob in den Tarntaler Bergen große „Decken" überhaupt möglich sind, hängt wie an vielen Stellen der Ostalpen hauptsächlich

von dem Alter der Kalkphyllite = (Brennerschiefer) ab. Sind diese mesozoisch, dann kann die Transgression des Tarntaler Mesozoikums auf Kalkphyllit fallengelassen und durch Überschiebungen ersetzt werden, dann kann man den Kontakt zwischen den hangenden Quarzphylliten und den liegenden Brennerschiefern für tektonisch erklären.

Fossilien wurden nun in den Kalkphylliten bisher überhaupt nicht gefunden. Die gleiche petrographische Ausbildung, welche die Kalkphyllite mit den „Bündnerschiefern" verknüpft, ist nicht allein bindend, es muß auch ihre tektonische Stellung berücksichtigt werden. Gerade diese spricht nur für ein paläozoisches Alter der Kalkphyllite.

Der Quarzphyllit der Tarntaler Berge wird von allen Geologen, auch von Termier als paläozoisch, ja sogar als karbonisch aufgefaßt. Auch eine Transgression des Mesozoikums über seine obersten Horizonte wird allgemein und auch von Termier angenommen.

Eben dieser paläozoische Quarzphyllit, welcher den untersten Teil der obersten Decke Termiers bildet, ist in den Tarntaler Bergen mit den Kalkphylliten, den „mesozoischen Schistes lustrés", also der Decke II Termiers durch allmähliche Übergänge und Wechsellagerungen untrennbar verknüpft[1]) und kann am Patscherkofel auch von dem Stubaier Glimmerschiefer, welcher von Termier als paläozoisch aufgefaßt zur Decke III gerechnet wird, nicht getrennt werden. Es muß das typische Tarntaler Mesozoikum, welches den höchsten Schichtköpfen der Kalkphyllite auflagert, als transgredierend aufgefaßt werden, wofür ja schon die sedimentären, mit gerollten Quarzphyllitbrocken, kugelrunden Quarzkörnern, mit Gipsen und einer deutlichen Schichtung versehenen Rauhwacken sprechen.

Selbst wenn mesozoische Fossilien in den Kalkphylliten aufgefunden würden, brauchte man die Transgression des Tarntaler Mesozoikums auf den Kalkphylliten nicht durch große ortsfremde „Decken" zu eliminieren, da man die sicher als mesozoisch bestimmbaren Gesteine, welche heute in den Tarntaler Bergen auf dem Kalkphyllit liegen, auch für die hangendsten Glieder eines großen mesozoischen Kalkphyllitsystems nehmen kann, auf das lokal von Norden her paläozoische Quarzphyllite mit transgredierendem Mesozoikum geschoben wurde.

Mit den generellen Resultaten der Sanderschen Untersuchungen lassen sich die vorliegenden Ergebnisse sehr gut in Einklang bringen. Die Tarntaler Berge sind eben das Nordende einer mächtigen Schuppenzone des zentralen Alpenkörpers, welche darin besteht, daß aus transgredierendem Mesozoikum und aus liegendem Paläozoikum zusammengesetzte Schichtplatten dachziegelförmig aufeinander getürmt sind. Diese Platten sind in den Tarntaler Bergen flach

[1]) Es geht dies aus den Untersuchungen Sanders, Geolog. Studien am Westende der Hohen Tauern, 1911, Denkschriften, LXXXII. Bd., hervor.

nordfallend, richten sich infolge der Faltungen gegen den Zentralgranit, zum Beispiel gegen den Gr. Kaserer, allmählich steil auf. Der Zentralgranit, über den oder über dessen Schieferhülle, wie der Hochstegenkalk andeutet, die mesozoischen Sedimente einst auch ausgebreitet waren, entwickelt sich bei der tertiären Gebirgsbewegung infolge seiner größeren Resistenz nur zu einer Gneisfaltenzone, die im Süden zunächst wieder von einer der nördlichen analogen Schuppenzone und am Hochwart, wo wieder Kerne mit großem Widerstand auftreten, von einer Faltenzone abgelöst wird.

Wenn man die in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzte Sedimentationszone der Tarntaler Berge (cfr. Fig. 1*a*) sich über den Quarzphyllit des Patscherkofels und über das Inntal bis an das Karwendelgebirge verlängert denkt und in dem so gewonnenen Bezirke den Faziesweclisel zwischen Tarntaler und nordalpinem Mesozoikum sich vollziehen läßt, wofür der an der Kesselspitze auf Tauernrhät liegende Adnether Lias spricht, dann hat man stratigraphischen und tektonischen Anschluß an das nordalpine Mesozoikum gewonnen und ist nicht aus einem „Tauernfenster" heraus- und auf eine „Ostalpinedecke" hinaufgestiegen [1]).

Robert Jaeger. Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes.

Im Herbst des vorigen Jahres fand ich gelegentlich einer Exkursion auf den Bisamberg einige Fossilreste. Ich ging der Sache weiter nach, und da es mir gelang, Fossilführung an einer Reihe von Punkten im Wienerwald nachzuweisen, sehe ich mich veranlaßt, die bisherigen Resultate meiner Untersuchungen kurz mitzuteilen.

Die Gesteine, in welchen die Fossilien auftreten, sind Konglomerate und grobkörnige Sandsteine. Sie bestehen aus Quarz, Feldspat, Glimmer (Muskovit und Biotit), Splittern von Glimmerschiefer und Phyllit; selten enthalten sie Kalkstückchen, die etwa Haselnußgröße erreichen. Sie sind fast immer von hellem, feinkörnigen Kalkmergel, dunklem Ton, mitunter auch von dünnplattigem, glimmerreichen Sandstein mit Pflanzenresten und braunen, sandigen Kalkmergeln begleitet. Ein mächtiger Zug dieser Gesteine beginnt an der Donau zwischen Nußdorf und Kahlenbergerdorf und streicht über Sievering und Neuwaldegg nach Südwesten. Sehr verbreitet sind sie auch in der Umgebung von Klosterneuburg und auf beiden Seiten des Weidlingtales. Sie setzen den Sauberg und Michaelerberg zusammen, wo bekanntlich schon Stur Fossilien auffand. Stur bestimmte ihr Alter auf Grund des Vorkommens von *Operculina cf. complanata* als Eocän und faßte sie mit den häufig in ihrer Nähe auftretenden roten Mergeln und schwarzen oder grünlichen, glaukonithaltigen Sandsteinen als „bunter Schiefer und Sandsteinschichten" zusammen.

[1]) Es liegt nahe, nach Art der Deckengeologen die in den Tarntaler Bergen gewonnenen Resultate für weitere Gebiete der Alpen gelten zu lassen. Solche Vergleiche möchte der Verfasser erst dann ziehen, wenn er in der Natur, nicht nur auf Karten und in Büchern, die betreffenden Gebiete kennen gelernt hat.

Wo die erwähnten Konglomerate in größerer Menge auftreten, wird man selten vergeblich nach Fossilien suchen. Als Hauptfundorte sind zu nennen: die großen Steinbrüche bei Sievering, der Burgstall bei Kahlenbergerdorf, die Steinbrüche östlich von Langenzersdorf, die beiden Steinbrüche bei der Zementfabrik zwischen Kahlenbergerdorf und Klosterneuburg, ein kleiner aufgelassener Steinbruch am Ende der Kirlingerstraße in Weidling und endlich der Sauberg bei Weidlingbach. Die gesammelten Fossilien sind hauptsächlich Foraminiferen, und zwar: mehrere Arten *Nodosaria*, Cristellarien, Textularien, Orbitoiden (besonders zahlreich und gut erhalten bei Sievering und am Bisamberg), verschiedene Seeigelstacheln, Bryozoen, ein Fischzahn (Burgstall), ein an *Cerithium* erinnernder Gastropodensteinkern und eine *Leda* (Sievering).

Die Orbitoiden erwiesen sich als kretazische Formen. Es bestätigt sich also die Vermutung Pauls, daß die Oberkreide im Wienerwald eine viel größere Verbreitung besitzt als Stur annahm; dann muß man aber auch die Schichten am Sauberg, Michaelerberg etc., die schon früher ähnliche Fossilien geliefert haben und die auch Paul, dem Vorgang Sturs folgend, für Eocän hielt, in die obere Kreide stellen, da sie sich von den anderen Vorkommnissen in keiner Weise unterscheiden. Die von Stur aufgefundenen Fossilien bilden für diese Auffassung kein Hindernis, da ja die Gattung *Operculina* schon in der Kreide vertreten ist. Die roten Mergel und schwarzen Sandsteine fallen unter die Konglomerate ein; dies kann man an mehreren Stellen zum Beispiel in der Nähe der „eisernen Hand“ am Kahlenberg oder auf dem Weg vom Hameau nach Weidlingbach deutlich beobachten. Es ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, daß auch diese Gesteine in die Kreide gehören. Ich erwähne dies deshalb, weil die Ansicht Pauls, daß es sich hier um das tiefste Glied des Wiener Sandsteines handle, durch die Beobachtungen Dr. Schaffers am Leopoldsberg (Verh. 1912) einer ihrer wesentlichsten Stützen beraubt wurde und die Frage nach dem Alter dieses auffallenden Horizonts von neuem erwachte.

Auch in dem von Stur als Wolfpassinger Schichten bezeichnetem Zug fand ich dieselben fossilführenden Konglomerate und Sandsteine wieder, so zum Beispiel unmittelbar bei St. Andrä, östlich der Straße nach Gugging; sie enthalten dort ebenfalls Orbitoiden und nicht näher bestimmbare Schalenbruchstücke. Besonders reich an Orbitoiden erwies sich ein Steinbruch ungefähr einen Kilometer nordöstlich von dieser Stelle. Es stehen dort mächtige Bänke eines grauen, braun verwitternden, glimmerreichen Sandsteins mit vielen Tongallen an; Konglomerate treten nur untergeordnet auf. Die Orbitoiden sind in manchen Stücken so massenhaft enthalten, daß sie einen nicht unwesentlichen Anteil an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen. Es sind ebenfalls echte Orbitoiden im engeren Sinn, also von oberkretazischem Alter. Bryozoen kommen gleichfalls vor.

Noch ein interessantes Vorkommen will ich erwähnen, nämlich aptychenführende Bänke im Wolfpassinger Zug. Es sind wenig mächtige, grobkörnige sandigmergelige Lagen mit viel Glaukonit und Glimmer, die in feinkörnigem, mehr oder weniger sandigen Kalkmergel auf-

treten. Sie enthalten an manchen Stellen große Mengen von Aptychen. Der reichste Fundort befindet sich auf der Anhöhe südlich der Kirche von St. Andrä, an der Wegböschung zwischen zwei kleinen Steinbrüchen. Die Aptychen sind meist zerbrochen; von den besser erhaltenen Exemplaren erinnern einige an *Aptychus lamellosus*, andere dürften mit *Aptychus angulicostatus* zu identifizieren sein. Auch ein Fischzahn fand sich dort. Etwas weiter westlich, ungefähr in der Mitte zwischen St. Andrä und Wolfpassing sind dieselben Schichten in zwei kleinen Steinbrüchen zu beiden Seiten eines breiten Tales aufgeschlossen. Im östlichen sind Fischzähne und -schuppen ziemlich häufig; im westlichen fand ich wieder Aptychen. Die mergeligen Lagen sind stellenweise ganz mit Pflanzenresten erfüllt.

Geht man von dem zuerst erwähnten Aptychenfundort in südlicher Richtung weiter, so trifft man zuerst dunkle, glasige Sandsteine, die mit den oben erwähnten grünlichen Sandsteinen lithologisch vollkommen übereinstimmen. In ihrem Hangenden folgen dann wieder die bekannten Konglomerate, die auch dort einige Orbitoiden geliefert haben und von hellen Kalkmergeln begleitet sind. Wir haben also hier wieder die oben erwähnte Aufeinanderfolge von Gesteinen — Konglomerate von sicher kretazischem Alter über dunklen Sandsteinen — vor uns, und da wenige hundert Meter südlich eocäne Greifensteiner Sandsteine anstehen, dürfte dies wohl die normale Schichtfolge sein.

Eine ausführlichere Darstellung des Gegenstandes sowie eine Bearbeitung des Fossilmaterials folgt.

R. J. Schubert. Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch.

Gelegentlich meiner letzten geologischen Aufnahmen in der NW-Sektion des Kartenblattes Ung.-Hradisch und Ung.-Brod (Zone 9, Kol. XVII) fand ich ein eigenartiges Vorkommen von Nummulitenkalk, das in mehrfacher Hinsicht größeres Interesse verdient. Im Südosten von Silimau (und zwar unter dem w von Silimow der Spezialkarte) befindet sich ein alter, jetzt aufgelassener und großenteils mit Gestrüpp erfüllter Steinbruch, dessen südliche Wand aus Konglomeraten mit viel kristallinischen Gemengteilen, auch verschiedenen Kalkgeröllen besteht, an dessen nördlicher Wand dagegen unter Löß und Verwitterungsschutt ein Nummulitenkalk hervorsieht.

Es ist ein äußerst zäher Kalk, im Innern von graublauer, außen von bräunlicher Farbe, der schon an der angewitterten Oberfläche erkennen läßt, daß er teilweise wenigstens überwiegend aus Foraminiferen zusammengesetzt ist. Eine mikroskopische Untersuchung ergibt, daß dieser Kalk partienweise überwiegend aus Nummuliten besteht; stellenweise sind jedoch überaus reichlich kleine Orbitoiden enthalten, auch Lithothamnien, außerdem kommen doch mehr untergeordnet auch andere Foraminiferen vor. Es überwiegen Küstenformen ganz bedeutend, ganz vereinzelt finden sich jedoch auch Globigerinen und andere planktonisch lebende Typen.

Die Nummuliten, die ich bisher zu untersuchen vermochte, gehören folgenden Arten an:

Nummulites Murchisoni Brunner.

Ein fast 20 *mm* im Durchschnitt betragendes Exemplar, daß wohl nur im Querschnitt zu studieren ist, der jedoch gerade bei dieser Art recht bezeichnend scheint.

Nummulites distans Deshayes.

Die häufigste Art ist eine kleine, im Durchmesser 4—5 *mm* betragende Form, und zwar die makrosphärische Generation, die infolge der dichtgedrängten schrägen Septa wohl mit Sicherheit zu *distans* gehört.

Nummulites perforata Orb.

Diese Art ist durch ein großes dickes gekörneltes Exemplar der makrosphärischen Generation und außerdem durch ein nur teilweise erhaltenes abgewittertes Exemplar der makrosphärischen (als *N. lucasana* beschriebenen) Generation erhalten.

Nummulites cf. atacica.

Schließlich ist noch eine größere dicke, aber nicht gekörnelte Art vertreten, die am ehesten auf *N. atacica* zu beziehen sein dürfte. Das Gehäuse ist durch Parasiten (*Nummophaga?*) stark zerfressen.

Außerdem sind, wie erwähnt, Orbitoiden besonders in manchen Partien des Kalkes sehr häufig, und zwar durchweg Orthophragminen. Nebst scheibenförmigen Formen, die infolge des Festhaftens im Gestein nicht isoliert und sicher bestimmt werden konnte, wohl aber wenigstens teilweise auf die in jenen Gegenden so weit verbreitete *Orthophragmina varians K.* zu beziehen sein dürften, kommen auch in den Dünnschliffen nicht selten Durchschnitte vor, die an die Nodocyclinen Arnold Heims erinnern. Es sind dies Durchschnitte mit mehreren knotenförmigen Anschwellungen, wie sie schon P. L. Prever (1904 als *Orthophragmina Chelussii, aprutina, illyrica, Vinassai, rugosa, circumvallata* und *Schlumbergeri*) und J. Deprat (1905 als *umbilicata*) beschrieben und wofür von A. Heim 1908 das Subgenus *Nodocyclina* aufgestellt wurde. Ein Vergleich der Silimauer Durchschnitte mit randlich geführten Schnitten verschiedener asterocycliner Orthophragminen ließ aber erkennen, daß zumindest meine Silimauer mehrknotigen Orthophragminendurchschnitte (vermutlich aber auch die von Prever irrtümlich unter 7 Speziesnamen beschriebenen Formen wie auch die von Deprat und Heim) auf Formen mit sternförmiger Radialskulptur zu beziehen sind. Nach den Größenausmaßen kommt speziell für Silimau die von mir auch an anderen Fundpunkten Mährens gefundene *Orthophragmina asteriscus Kaufmann* (= *Taramellii Schlumberger*) am meisten in Betracht.

Was das Alter dieser Fauna anbelangt, so kann nach den so bezeichnenden Nummuliten an dem mitteleocänen Alter desselben wohl kein Zweifel herrschen. Allerdings ist, wie bereits erwähnt, das Nummulitenvorkommen von Silimau, das allem Anscheine nach in

alter Zeit behufs Kalkgewinnung abgebaut wurde, derzeit nur in recht beschränktem Umfang aufgeschlossen. Und wenn wir in Betracht ziehen, wie gerade den Marsgebirgssandsteinen, besonders des Nordwestrandes so vielfach oft sehr große Blöcke verschiedenster älterer Gesteine, und zwar sowohl kristallinischer Gesteine wie mesozoischer Kalke offenkundig eingelagert sind, so kann die Vermutung, daß auch das Silimauer Nummulitenkalkvorkommen nur auf ein analoges Blockvorkommen zurückzuführen wäre, nicht als unbegründet bezeichnet werden.

An dieser Stelle kann die Frage, ob hier nur ein sehr großer Block mitteleocänen Nummulitenkalkes vorliegt oder ob wir tatsächlich eine kalkige Fazies des Marsgebirgssandsteines vor uns haben, nicht mit voller Sicherheit entschieden werden, es können erst glücklichere Funde im angrenzenden Gebiete da eine völlige Klärung bringen. Immerhin glaube ich mich zur Annahme eines autochthonen Vorkommens der Silimauer Nummuliten durch meine sonstigen Erfahrungen über das Vorkommen der Nummuliten in Flyschgebieten berechtigt. Wie sehr die Nummuliten und Orbitoiden vom Untergrund abhängig sind, konnte ich besonders gut bei der geologischen Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod wahrnehmen. In gewissen Gesteinen, wie zum Beispiel in den tonigmergeligen Schiefergesteinen fehlen diese Foraminiferen gänzlich, ebenso in den feinsandigen Hieroglyphensandsteinen. Erst Sandsteine von einer gewissen Korngröße (besonders etwa von den Dimensionen eines Hirsekornes) enthalten dieselben bald reichlicher, bald spärlicher, übrigens häufig nesterweise, während sie hier in den grobklastischen Gesteinen zumeist vollkommen fehlen; in anderen Gegenden sollen sie allerdings, wie mir Kollege Dr. Petrascheck mitteilte, auch oder (?) gerade in solchen reichlicher vorhanden sein.

Aus diesem Vorkommen dürfte es sich übrigens vielleicht zum Teil erklären, wenn weder Stur noch Paul, die sich mit der geologischen Aufnahme des Blattes Hradisch beschäftigten, die von mir an so vielen Punkten dieses Kartenblattbereiches nachgewiesenen Fossilien fanden.

Ich habe über meine Funde von Nummuliten und Orthophragminen in Südostmähren bereits in den Jahresberichten für 1910, 1911 und 1912 hingewiesen und werde die ausführliche Beschreibung derselben in meiner Monographie der österreichischen Nummuliten bringen, da eine genaue Bestimmung der meist unscheinbaren, zum Teil auch ungünstig erhaltenen Formen erst nach eingehenden Vergleichen mit möglich reichem Vergleichsmaterial möglich sein wird. Hier möchte ich vor allem auf zwei der reichsten Fundpunkte hinweisen.

Der eine liegt nahe dem Südwestende des Teufelsteinzuges, an dem Fahrwege zwischen Ludkowitz und Brzezuwek, schon im Bereiche dieser letzteren Ortschaft, nahe der „unteren Mühle“ (dolny mlyn). An der östlichen Böschung befindet sich dort, wo sie vom Walde entblößt ist, ein großer Steinbruch in einem relativ grobkörnigen Sandstein, der in gewissen Partien ganz von linsenförmigen Hohlräumen durchsetzt ist. Daß diese von Nummuliten herrühren, beweisen die

in manchen Gesteinsstücken, besonders im Innern derselben erhaltenen Nummuliten, die übrigens auch herausgewaschen am Fuße des Hanges zahlreich umherliegen. Durch die Einwirkung der in den Sandsteinen zirkulierenden Wässer sind die Kalkschalen der Nummuliten übrigens, auch wo sie vorhanden sind, für mikroskopische Studien wenig günstig erhalten. Immerhin ist nebst kleineren Formen das Vorhandensein von beiden Generationen von *Nummulites Partschi H.* und *distans D.* nachweisbar und hier ist das autochthone Vorkommen dieser mitteleocänen Nummuliten leicht und klar erkennbar.

Das dritte mährische Nummulitenvorkommen, das ich hier noch kurz besprechen will, ist jenes von Tjeschau (Těšov) östlich Ung.-Brod. Diese Fundstelle befindet sich nahe dem Ursprung jenes Tälchens, an dessen Ausmündung in das Olschatal das Dorf Tjeschau liegt. Das erwähnte Tälchen ist zum größten Teil in schiefrig-tonige Gesteine eingeschnitten, denen wie auch sonst überall in jener Gegend plattige und dickbankige Sandsteine zwischengelagert sind; im oberen Teil finden sich besonders an der westlichen Seite sehr gute Aufschlüsse dieser überwiegend Südsüdost fallenden Gesteine, und während die Schiefer und feinkörnigen plattigen Sandsteine wie auch sonst fossilleer sind, enthalten einzelne dickbankige Sandsteinlagen von etwas göberem Korne Foraminiferen, und zwar besonders Nummuliten und Orthophragminen. Aus den festen Sandsteinen sind diese meist nur sehr schwer herauszupräparieren, doch glückte es mir, besonders eine Bank zu finden, welche aus ganz mürbem, lockeren Sandstein besteht und aus welcher sich die eingeschlossenen Nummuliten und Orthophragminen leicht gewinnen lassen. Die häufigste Nummulitenart ist hier eine kleine assilinenartige Form, die ich auf *Nummulites Bennoisti Prever* beziehen möchte; außerdem ist, fast ausschließlich in makrosphärischer Generation vertreten *Nummulites distans*, *Partschi*, *italica*, *perforata*, *Assilina spira*, ferner von Orbitoiden *Orthophragmina varians K.* in mehreren Abänderungen und *cf. stropholiata Gümb.*

Auch bei Tjeschau ist es leicht und klar ersichtlich, daß diese ausgesprochen mitteleocäne Foraminiferenfauna sich auf primärer Lagerstätte befindet.

An diesen drei Lokalitäten im Bereiche des Spezialkartenblattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod, dessen geologische Aufnahme ich im Laufe der letzten Jahre durchführte, befindet sich bei Tjeschau die Nummulitenfauna in einzelnen wenig mächtigen, einem Schieferkomplex eingelagerten Sandsteinbänken, bei Brzezuwek in einem mächtigen Zuge massig ausgebildeter Sandsteine und bei Silimau in kalkiger Ausbildung innerhalb der bisweilen recht grobklastischen Marsgebirgssandsteine (die früher als Magurasandsteine bezeichnet wurden).

In Tjeschau überwiegen wohl infolge ungünstigerer physikalischer Verhältnisse auffallenderweise die meist kleinen makrosphärischen, ungeschlechtlichen Generationen und ähnlich ist es der Fall bei den anderen Fundorten Südostmährens, wo ich Nummuliten in einzelnen Sandsteinbänken im Schieferkomplex fand, so bei Wltschnau (Čertoria), Aujezd, am Banauer Bache, Schumitz, Nezdenitz, Zahorowitz, Bojkowitz etc.

Es ist aber im wesentlichen die gleiche Fauna wie in Brzezuwek, während die Fauna von Silimau wohl gleichfalls mitteleocän, doch durch den reichlicheren Kalkgehalt einigermaßen modifiziert scheint.

Ich will hier nicht näher auf den Bau dieses Gebietes eingehen, da nur zu dessen Verständnis die Durchforschung der geologischen Verhältnisse sowohl im Bereiche des Blattes Ung.-Ostra wie jene des Blattes Kremsier unbedingt nötig erscheint, sondern mich für diesmal begnügen, darauf hingewiesen zu haben, daß ein recht beträchtlicher Teil des südostmährischen Flysches älter ist als bisher zumeist angenommen wurde, nämlich mitteleocän.

Wohl taugen die meisten Gattungen der Foraminiferen recht wenig für stratigraphische Zwecke, gewisse Formen verhalten sich bekanntlich diesbezüglich weit günstiger; und so ist es bei aller Fossilarmut der Flyschbildungen noch ein glücklicher Zufall, daß wir in den nun auf dem ganzen in Rede stehenden Blatte von mir gefundenen Nummuliten gerade bezeichnende Formen vor uns haben, wie die oben erwähnten.

Ein noch größeres Interesse gewinnen diese Faunen dadurch, daß sie dieselben Arten enthalten, welche die altbekannten Nummulitenkalkvorkommen vom Waschberg und Michelsberg bei Stockerau bilden, nämlich *Nummulites Partschi Harpe* (und dessen als *N. Oosteri Harpe* beschriebene makrosphärische Generation) sowie *Num. distans Desh.* Während *N. Partschi* seit langem vom Waschberg und Michelsberg bekannt ist, konnte ich die für das Mitteleocän bezeichnende *N. distans* erst kürzlich in den von Herrn Dr. Herm. Vetters angeregten Aufsammlungen des Volksheims in Wien (Frl. E. Anders und Herr Richard Schäffer) sowohl von Höflein a. d. Donau wie zwischen Nieder-Fellabrunn und Karnabrunn nachweisen. Es ergeben sich hierdurch ferner auch Anhaltspunkte, den Greifensteiner Sandsteinen wie den Waschbergkalken wenigstens teilweise ein höheres Alter zuzusprechen als es bisher der Fall war, nämlich sie wenigstens zum Teil ins Mitteleocän zu stellen. Meine weiteren Beobachtungen über die Nummuliten dieser niederösterreichischen Vorkommen werde ich in meiner bereits ziemlich vorgeschrittenen Monographie der österreichischen Nummuliten mitteilen.

Hier möchte ich nur noch kurz darauf hinweisen, daß *Nummulites distans* wie auch die anderen in Silimau (Mähren) gefundenen Nummuliten zu den häufigsten Formen der Nummulitenkalke von Mattsee, Kressenberg, des Gschliefgrabens (Gmunden) und anderer seit langem bekannter nordalpiner Lokalitäten gehören, deren mitteleocänes Alter seit langem anerkannt ist. Daß dieselben Formen in den Sandsteinen von Greifenstein und Mähren bisher nicht so beachtet oder ganz übersehen wurden, liegt zum größten Teil darin, daß die Nummuliten wie alle Organismen mit großem Kalkbedarf in der Kalkfazies der Eocänformation weit reichlicher und üppiger gediehen als in der kalkarmen Sandsteinentwicklung. In den Meeresteilen, deren Boden mit Quarzsand bedeckt war, erfolgte überdies die Fortpflanzung anscheinend überwiegend auf ungeschlechtliche Weise, da die unscheinbaren, an Größe weit hinter der geschlechtlichen Generation zurückstehenden makrosphärischen — ungeschlechtlichen — Individuen

weit häufiger sind als die schon infolge ihrer Größe auffälligen, von weitem sichtbaren mikrosphärischen Individuen der geschlechtlichen Generation.

In diesem Überwiegen der sandigen Ausbildung über die kalkige scheint der wichtigste Unterschied des nordalpinen Mitteleocäns gegenüber der Mitteleocänentwicklung südlich der Alpen (besonders im Adriagebiete) zu liegen. Und hier scheint ein Zusammenhang dieser Erscheinung mit der Flyschentwicklung der Kreideformation im Norden und der Kalkfazies der küstenländischen Oberkreide wohl offensichtlich. Die lokale Entwicklung von Nummulitenkalken am Waschberg und Michelsberg, Karnabrunn wie auch bei Silimau, Prittlach[1] usw. scheint mir daher ebenso durch mesozoische Kalkklippen bedingt, wie die Greifensteiner Sandsteinfazies Niederösterreichs und Mährens durch ober(und oberst)kretazische Sandsteinbildungen.

So interessant nun also der im vorstehenden gebrachte Nachweis vom mitteleocänen Alter eines sehr beträchtlichen Teiles der mährischen wie auch niederösterreichischen Flyschbildungen ist, so kann diese Tatsache doch auch nicht befremden. Denn es hat sich in den letzten Jahren ja auch herausgestellt[2], daß auch zum Beispiel ein sehr großer Teil des istrisch-dalmatinischen Flysches, der lange Zeit für postmitteleocän gehalten wurde, Nummuliten- wie auch Molluskenfaunen mitteleocänen Alters einschließt.

Ohne einer ausführlichen Erörterung dieser Verhältnisse vorgreifen zu wollen, möchte ich hier übrigens auch darauf hinweisen, daß zum Beispiel auch unter den auf den neuen geologischen Karten der Umgebung von Salzburg als obereocän ausgeschiedenen Schichten zweifellos mitteleocäne Zonen vertreten sind. Denn E. Fugger führt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 521) vom Schloßberg *N. contorta*, *irregularis*, *lucasana*, *Sismondai*, *spira*, *striata* an, von Preischen *N. contorta*, *irregularis* und *striata*, auch von Groß-Gmein nebst Orthophragminen *Assilina exponens* an, also Faunen, die, wenn sie auch vermutlich einige Korrekturen erfahren dürften, immerhin mit Entschiedenheit auf die Vertretung auch mitteleocäner Horizonte in diesem angeblichen Bartonienkomplex hinweisen, so daß auch in diesen Gegenden dem Mitteleocän in Hinkunft eine größere Verbreitung wird zuerkannt werden müssen.

Literaturnotizen.

Joh. Kaindlstorfer. Landschaftsformen unserer wichtigsten gebirgsbildenden Gesteine. (Wandtafel.) Verlag A. Pichlers Witwe & Sohn. 1912.

Die Wandtafel will die Abhängigkeit der Landschaftsform von der Gesteinsbeschaffenheit aufzeigen. Die Gruppierung der Bilder ist originell, indem die Landschaften von unten nach oben nach ihrer Stellung im „geographischen Zyklus" (Hoch-, Mittel- und Niedergebirge), von links nach rechts dagegen nach der

---

[1] Cf. P. L. Prerer und A. Rzehak, Verhandl. d. naturw. Ver. v. XLII, 1904: „Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten."

[2] Schubert, Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 153 ff.

Gesteinszusammensetzung aneinandergereiht werden, wobei drei Hauptgruppen unterschieden sind: Kalkgestein, Urgestein und Sandstein. Die Auswahl ist eine sehr gute; schön erkennt man, daß beim Niedergebirge die Formen ganz ähnlich sind, unbekümmert um das Gestein, während die Differenzierung der Formen um so mehr zunimmt, je „jüngere" Erosions- und Denudationsflächen die Landschaft birgt. Im Kalkgebirge sind mit Recht die Landschaftsformen unterschieden, je nachdem das Gestein leichter oder schwerer verwittert. (Türnitzer Voralpen und Hochschwabgebiet.) Freilich ist, wie Ref. bemerken möchte, der Unterschied vornehmlich darin begründet, daß wir es mit Kalk und Dolomit zu tun haben, worauf weder im Text noch auf der Tafel aufmerksam gemacht wird. An Stelle des Ausdruckes „leichter oder schwerer verwitternd" möchten wir lieber leichter oder schwerer erodierbar setzen, da es sonst bei populären Wandtafeln den Anschein erwecken würde, als wären die Formen das Ergebnis der Verwitterung und nicht das der Erosion und Denudation, der natürlich durch Verwitterung verschieden rasch vorgearbeitet wird. Aus dem Mittel- und Hochgebirge sind sehr gute Typen zusammengetragen; im Kalkgebiet wird eine Dachsteinlandschaft der Rosengartengruppe gegenübergestellt. Lehrreich wäre vielleicht noch ein Doppelbild der Hochgebirgslandschaft im Urgebirge gewesen (wie im Kalk), zum Beispiel aus dem leichter abtragbaren Phyllit und aus dem schwerer abtragbaren Zentralgneis.

(Gustav Götzinger.)

Dr. Gustav Götzinger. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Aus: Die Lunzer Seen, Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. I. Teil: Physik. *A.* Geomorphologie Separat. aus: Internat. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie 1912, Verlag Dr. Werner Klinkhardt. VI und 156 S., 23 Textfiguren, 20 Tafeln und 4 Kartenbeilagen.

Der Verf. legt damit den ersten Teil seiner langjährigen, im Auftrage der Biologischen Station vorgenommenen Studien an den Lunzer Seen und in deren Gebiet vor, nämlich die Geomorphologie. Das erste Kapitel bringt eine geologische Übersicht des Arbeitsgebietes in Anlehnung an A. Bittners Aufnahme. Mehrere stratigraphische und tektonische Detailbeobachtungen werden erbracht, dabei absichtlich in leichter faßlicher Weise, da das Buch auch nebenbei als geologisch-morphologischer Führer für die Besucher der Station gedacht ist. Die beigegebene geologische Karte bringt einige Ergänzungen der Bittnerschen Karte durch Einzeichnung der tektonischen Verhältnisse im Dachsteinkalkgebiet. Die stratigraphisch-tektonische Einzelbeschreibung führt den Verf. zur Konstatierung der großen Unabhängigkeit der Oberflächenform von der Tektonik und damit zur Erklärung der Oberflächenformen durch Erosion und Denudation. Er findet im Gebiete verschieden alte Formenelemente, in dem sich die Plateauflächen deutlich gegen die tief eingeschnittenen Täler absetzen Die Entstehung der Plateaufläche mit ihren aufgesetzten Kuppen schreibt er einer wohl altmiocänen Erosions- und Denudationsphase zu und spricht die auf dem Plateau zahlreich gefundenen und in der Karte verzeichneten Quarz- und Hornsteingeschiebe als Ablagerungen bei der lokalen fluviatilen Einebnung an. Es folgt eine Darlegung der Herausbildung der heutigen Täler durch Wasser und Eis. Eingehende Detailbeobachtungen werden über die glazial-geologischen Verhältnisse geboten und die End-, Ufer- und Grundmoränen geschildert. Die gesetzmäßigen Klein- und Großformen der glazialen Erosion erfahren systematische Behandlung, was zur Feststellung der glazialen Entstehung der Seen führt, worauf Ausführungen über die postglazialen exogenen Agentien an der Umbildung der glazialen Formen folgen, so besonders über die Karren und das Karstphänomen, das die alten Plateauflächen erheblich modifiziert hat. Im Zusammenhang mit den Karsterscheinungen behandelt Verf. die Almtümpel, andere eigentümliche hydrographische Erscheinungen, Quellen (die Estavelle des Lochbaches) und Schwinden, von denen aus dem Oberseegebiet eine eigene Krokisskizze vorgelegt wird.

Das dritte Kapitel ist der ausführlichen Erörterung der Entstehung und Morphologie der Seen im speziellen gewidmet. Die Grundlagen bilden die genauen

Lotungskarten und Lotungsprofile. Besonders eingehend verweilt Verf. bei den Erscheinungen der supraaquatischen Verlandung und subaquatischen Sedimentierung. Die beigegebenen Bodenfazieskarten sind wohl die ersten derartigen kartographischen Darstellungen von Seeböden. Sie tragen den Verschiedenheiten der Bodensedimente in chemischer, petrographischer und faunistischer Beziehung Rechnung. Durch Farben sind am Untersee die verschiedenen Sedimente ausgeschieden, die durch Wirkung des Einflusses, pelagisch oder litoral durch Organismentätigkeit abgelagert werden. Beim Obersee wird zwischen der phytogenen und zoogenen litoralen Fazies einerseits und der pelagischen auch kartographisch unterschieden, wobei besonders bemerkt sei, daß die pelagische Fazies schon in geringer Tiefe und in ziemlicher Ufernähe auftritt, scharf getrennt von den litoralen Sedimenten. Neue Ergebnisse bringt Verf. über die organogene Uferbank.

Im vierten Kapitel stellt Verf. den außerordentlich mühsamen Gang der kartographischen Aufnahme der drei Seen dar, ihre Triangulation, Krokierung der Uferumrisse und die Lotungen, die am Unter- und Obersee vom Eis aus vorgenommen wurden, weshalb sie exakte Resultate lieferten. Infolge der vielen Messungen im Felde (Gesamtzahl der Lotungen 663) konnte die Ausgabe der Karten in großen Maßstäben erfolgen, woraus die morphologischen Details deutlich ermittelt werden konnten. Das Buch beschließt ein Kapitel über die morphometrischen Werte, die aus den Karten berechnet sind, wie Areal, mittlere Böschung, Volumen u. a. m.

Eine scharfe Gliederung des Inhaltes ist erstrebt worden. Die Ausstattung ist eine reiche, die zahlreichen Tafeln, zumeist nach Originalaufnahmen des Verf., illustrieren gut die geomorphologischen Darlegungen. (H. Vetters.)

J. Žmavc. Erwiderung auf Dr. K. Hinterlechners Referat in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 11.

Die Verh. d. geol. R.-A. 1912 enthalten in Nr. 11 ein Referat von Dr. K. Hinterlechner, das in den Kreisen, die es unmittelbar berührt, mehr als Erstaunen hervorgerufen hat, und zwar aus verschiedenen Gründen, worunter vielleicht der unbedeutendste der ist, daß es etwas ganz Ungewöhnliches ist, in den Verh. d. geol. R.-A. die Besprechung eines Schulbuches der Chemie und Mineralogie für eine Unterklasse des Gymnasiums (114 Seiten Text) und der ihm beigegebenen Karte der wichtigeren Mineralfundorte in Krain und den benachbarten Gebieten (Laibach 1911) zu finden, zumal Buch und Karte nicht für deutsche Schulen bestimmt sind.

Das Referat hat hauptsächlich die Karte[1]) zum Gegenstande und wendet sich mit heftigem Tadel gegen dieselbe, es hat eine scharfe Spitze gegen den Verein „Društvo slovenskih profesorjev" (Verein slowenischer Professoren) in Laibach als den Verleger und Förderer des Buches und ergeht sich in herausfordernder Weise gegen zwei namentlich angeführte Kollegen. Schließlich wendet es sich gegen den (dem Namen nach unbekannten) offiziellen Begutachter des in Rede stehenden Buches, auf dessen Empfehlung hin (nach Annahme des Referenten) das Buch vom k. k. Unterrichtsministerium approbiert wurde, und sind die diesbezüglichen Äußerungen des Referenten geeignet, das Vertrauen maßgebender Stellen in die Korrektheit des vom Verleger eingeschlagenen Weges zur Erlangung der Approbation zu erschüttern.

Insbesondere im Hinblick auf den letzteren Umstand sieht sich der Unterzeichnete veranlaßt, diesem Referat gegenüber im Namen des Ausschusses des Vereines slowenischer Professoren folgendes zur Abwehr und Richtigstellung vorzubringen.

Zum erstenmal ist Dr. K. Hinterlechners Kritik über das genannte Lehrbuch und dessen Kartenbeilage in der wissenschaftlichen Revue „Veda" (in slowenischer Sprache in Görz erscheinend), Jahrg. 1912, Heft 1, pag. 107—109, veröffentlicht worden, und zwar in Inhalt und Form der Hauptsache nach übereinstimmend mit dem später in den Verh. d. geol. R.-A. gegebenen Referat (ausgenommen die oben berührten persönlichen Auslassungen).

---

[1]) Die Karte wurde in 800 Exemplaren auch gesondert ausgegeben, damit sie auch von Schülern gebraucht werden könne, die das Buch selbst nicht verwenden.

Da die Bemerkungen Hinterlechners in der „Veda" erstlich gegen den Professorenverein, alsdann gegen den Verfasser des Buches und der Karte gerichtet waren und schließlich anzügliche Wendungen betreffend die Erlangung der ministeriellen Approbation enthielten, so erachtete es der Ausschuß des genannten Professorenvereines für das Zweckmäßigste, selbst in allen diesen Beziehungen Stellung zu nehmen und die Bemänglungen, sofern sie unberechtigt sind, zurückzuweisen, sofern sie übertrieben erscheinen, einzuschränken, und wo sie berechtigt sind, für die eventuelle zweite Auflage des Buches loyal zur Kenntnis zu nehmen. Die in ruhigem Tone gehaltene Erwiderung erschien im 2. Hefte (Aprilheft) der „Veda", pag. 196—199. Sie wurde von der Redaktion der Revue in einer einleitenden Fußnote ausdrücklich als vom Ausschuß des Professorenvereines in Laibach eingesendet bezeichnet. Es ist dies jene Erwiderung, welche Herr Dr. K. Hinterlechner in seinem Referat in den Verh. d. geol. R.-A., pag. 277, Zeile 9 von unten, als „von einem anonymen Schreiber ohne jede Namensfertigung" herrührend zu bezeichnen keinen Anstand nimmt.

Da Herr Hinterlechner zu replizieren wünschte, wurde von seiten der „Veda" beiden Parteien eine zweite und letzte Meinungsäußerung freigestellt, sofern sie sachlich wäre und persönlichen Auslassungen aus dem Wege ginge.

Die Replik und die Gegenreplik erschienen im 3. Hefte der „Veda", erstere auf pag. 313—319, also im Umfange von 7 Seiten Groß-8°, — ein Zeichen, daß sie von der Redefreiheit uneingeschränkten Gebrauch machte. Die Gegenreplik (pag. 320—323) ist gezeichnet vom Ausschusse des Vereines der slowenischen Professoren. Herr Hinterlechner bezeichnet in seinem Referat in den Verh. d. geol. R.-A., pag. 277, auch diese Gegenreplik als Antwort „eines anonymen Schreibers", „gedeckt durch die Unterschrift: Ausschuß des Vereines der slowenischen Mittelschulprofessoren!"

Als Beleg dafür, daß die Gegenreplik hinreichend maßvoll gehalten ist, möge hier ihr Schlußgedanke wiedergegeben werden: „Es wird Herr Hinterlechner vom genannten Vereinsausschusse ‚höflichst eingeladen', in den ‚Kreis zwar strenger, doch gerechter und ernster Kritiker unserer Schulbücherliteratur einzutreten'; er möge überzeugt sein, daß sein Wort stets billige Würdigung finden werde, wenn er für eine gute Sache eintreten werde."

Doch dies genügte Herrn Hinterlechner nicht. Er schloß zwar seine Replik (l. c. pag. 319) mit den Worten: „Hiermit beende ich für meine Person die Diskussion über diesen Gegenstand, da ich die Zeit für bessere Zwecke verwenden kann", — nichtsdestoweniger nahm er bald darauf die ganze Fehde wieder auf und übertrug sie aus der „Veda", unbekümmert um bereits erfolgte Äußerungen und Richtigstellungen der Gegenpartei, vor ein weiteres Forum in die Verh. d. geol. R.-A. und würzte sie diesmal noch mit persönlichen Auslassungen gegen die von ihm vermuteten Verfasser des Konzeptes der gezeichneten Gegenäußerungen des Professorenvereines und gegen den von ihm vermuteten Autor des dem Ministerium amtlich vorgelegten Gutachtens über das in Rede stehende Buch samt Karte.

Es mag hier bemerkt werden, daß Herr Hinterlechner gegen das Buch selbst keinen einzigen Tadel vorbringt; nichtsdestoweniger betont er im Hinblick auf die von ihm ausgestellten Mängel der dem Buche beigegebenen Karte ohne weiteres, anscheinend in Form eines Vorwurfes, daß „diese ganze Drucksache" (Verh. d. geol. R.-A., l. c. pag. 278) vom Ministerium als Lehrmittel approbiert wurde! — Es möge hier der Hinweis erlaubt sein, daß im Text des Buches auf die bemängelte Karte kein Bezug genommen wird und daher das Buch auch ohne dieselbe verwendet werden kann, ferner darf man sich daran erinnern, daß Herr Dr. K. Hinterlechner nicht über Erfahrungen als Schulmann und Fachmann in Chemie und Mineralogie verfügt und kaum beanspruchen kann, daß seine Meinung über ein Schulbuch aus diesen Fächern in erster Linie gehört werden müsse und maßgebend sei.

Die Veröffentlichung seines „Referats" in den Verh. d. geol. R.-A. motiviert Herr Dr. K. Hinterlechner im besonderen damit, daß in der bekämpften Karte die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt nicht die erforderliche Berücksichtigung gefunden hätten (l. c. pag. 276). Man höre — meint Herr Hinterlechner — klagen, daß die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt zu langsam fortschreiten; wenn sie aber vorliegen, benütze man sie nicht. Diese Motivierung dürfte kaum vollwertig sein, da das Vorkommen von Kohlen-, Eisen-, Bleibergwerken u. dgl. schon im Schwarzdruck der Blätter der Spezialkarte der Österr.-Ung. Monarchie

verzeichnet ist, -- nicht erst in den geologischen Kartenblättern, in denen auch Mineralfundorte in der Regel nicht aufgenommen erscheinen.

Wenn ich nun in die Besprechung der von Hinterlechner hervorgehobenen Mängel der Karte Herles selbst eintrete, so möge mir gestattet sein, den Einwürfen, welche Herr Hinterlechner aus der „Veda" in sein Referat in den Verh. d. geol. R.-A. herübergenommen hat, gleichfalls die bereits dort gegebenen Erwiderungen des Ausschusses des P.-V. entgegenzustellen. Zwar bemerkt Herr Hinterlechner in seinem Referat pag. 277: „Diese Erwiderungen strotzen von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, beziehungsweise oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis." Doch will ich mich durch dieses freundliche Urteil nicht abhalten lassen, sie in voller Offenheit wiederzugeben, damit der Leser die Möglichkeit erhalte, zu prüfen, ob und inwieweit dieses Urteil des Referenten berechtigt ist.

„Difficile est, satiram non scribere . . . . . Aus was für Quellen hat denn der Autor seine Angaben eigentlich geschöpft", – fragt Herr Hinterlechner als Einleitung zu seinem Referat (l. c. pag. 276), desgleichen in „Veda", pag. 107. Die Gegenpartei hat trotz der ihr vorgehaltenen „krassen Literaturunkenntnis" nicht gezögert, folgende Antwort zu geben: „Ein Kenner der heimatlichen mineralogischen Literatur sieht auf den ersten Blick, daß der Verfasser der Karte, Prof. Dr. Herle, hauptsächlich zwei Quellen benützte: Voß, Übersichtskarte der Mineralfundorte in Krain, und Toula, Karte der Verbreitung nutzbarer Mineralien in Österreich-Ungarn. Man muß zugeben, daß bessere kartographische Quellen nicht zur Verfügung stehen und daß diese beiden Hauptquellen auch dem Zwecke, den sich Herle gesteckt hat, genügen. Der Hauptfehler seiner Karte dürfte der sein, daß er die halb schematischen Signaturen aus Toulas Karte in seine Karte, entsprechend dem Maßstabe dieser letzteren, vergrößert übertrug" („Veda" pag. 197). Was das Trifail-Sagorer Braunkohlenvorkommen betrifft, konnte die Erwiderung im besonderen bemerken, daß Herle sich auf Toula berufen kann, da er in diesem Punkte dessen Original allzu genau kopierte. Man lese nun nach, welche Metamorphose dieser Sachverhalt in Hinterlechners Referat auf pag. 278 durchgemacht hat! Dort heißt es: „Durch meine (Hinterlechners) Kritik kam es ans Tageslicht, daß Herles Karte ‚übergenau abkopiert wurde, von Toulas Karte d. Verbr. nutzb. Min. in Öst.-Ung.". — Ebensowenig entspricht den Tatsachen die Behauptung, daß „Toulas Karte aus dem Jahre 1884" „nach einer ‚Metamorphose' zu Herles Karte mit Vorbehalt aller Rechte wurde und als Originalarbeit anno 1911 publiziert worden ist." In Wirklichkeit enthält Herles Karte außer den Angaben Toulas auch solche von Voß und überdies zahlreiche andere; ist also eine durch eigene Daten ergänzte Kompilation für Unterrichtszwecke und nicht die Kopie einer schon bestehenden Karte, auch nicht eine metamorphosierte Kopie einer solchen. Die Angabe der Quellen ist, wie schon in der „Veda" pag. 322 betont wurde, unterlassen worden, wie dies in Schulbüchern überhaupt üblich ist, da die Schüler (einer Unterklasse!) die Quellen nicht zu schätzen wissen, dem Lehrer aber, da er sie kennt, ist ihre Angabe überflüssig. Zur Illustration des Falles beriefen wir uns in der „Veda" pag. 322 auf Scharizers Mineralogie und Geologie für die VII. Klasse der Realschulen, welche als Beilage eine geologische Karte Mitteleuropas enthält ohne Quellenangabe. Der Autor hat wohl nicht Mitteleuropa bereist und geologisch aufgenommen, um für sein Schulbuch die Karte zeichnen zu können. Jeder Fachmann kennt die Provenienz der Karte. Das Buch hat nichtsdestoweniger vor dem Titelblatt den Vermerk: „Alle Rechte vorbehalten." Das Buch liegt in vierter Auflage vor, es hat also an dem Vorgange wohl niemand Anstoß genommen. Herr Hinterlechner übersieht es im vorliegenden Falle, daß es sich um ein Schulbuch handelt, beziehungsweise um ein Lehrmittel, und nicht um eine wissenschaftliche Publikation („Veda" pag. 322).

Im besonderen Teil hebt Herr Hinterlechner in seinem Referat von den angeblich zahlreichen „grob unrichtigen Angaben" von Herles Karte deren zehn als „Stichproben" hervor. Es sei gestattet, sie einer Durchsicht zu unterziehen.

1. Der Vorwurf, daß die Kohlengebiete von Wies-Eibiswald nahe dem Nordrande der Karte unberücksichtigt blieben, trifft zu. Diesen Mangel kannte Herr Hinterlechner im Februar anscheinend noch nicht; erst nach fortgesetzter Prüfung der Karte führt er ihn in seiner Replik im 3. Heft der „Veda" an.

2. und 4. Der hier in zwei Punkte getrennte Gegenstand hat bereits eine lange Diskussion hinter sich, die hier nicht voll wiederholt werden kann, obwohl deren Verlauf charakteristisch sein dürfte für die nicht nachahmenswerte Art der Kritik des Referenten. Unsere Erwiderung schloß die Erörterung dieses Gegenstandes folgendermaßen ab: „Da man im Volksmunde von Wöllaner, nicht von Schönsteiner Kohle spricht, setzte Herle die Signatur für das Kohlenvorkommen zu dem Orte Wöllan hin. Eine genaue geographische Lokalisation lag ihm augenscheinlich überhaupt nicht im Sinne. Für den Zweck des ersten Unterrichtes schien es Herle ausreichend, wenn er die Signatur nächst Wöllan einsetzt, sei es rechts oder links, an einer Stelle, die der Schüler leicht zugleich mit dem Ortsnamen erblickt.“ Von geologischen Formationen haben die Schüler der IV. Klasse noch keine Kenntnis; es stört sie daher nicht, daß die Signatur auf triadischen Boden zu stehen kam. „Gegenüber diesem Vorgange Herles“ — so heißt es weiter in unserer Erörterung in „Veda“ pag. 321 — „kann man einwenden, daß im Hinblick auf den Maßstab der Karte eine zutreffende Lokalisierung der Signatur ganz gut möglich war. Die Kritik ist also berechtigt, den Wunsch auszusprechen, daß der Autor von diesem Vorteil Gebrauch mache und das Zeichen so anbringe, daß es der Anschauung der Schüler entspricht und zugleich nicht das Auge des strengen Fachmannes beleidigt. Herr Hinterlechner ging in seiner Kritik weit über einen derartigen Wunsch hinaus“ („Veda“, Juniheft pag. 321). — Diese loyale Konzession, die wir Herrn Hinterlechner gemacht haben, hielt ihn nicht ab, seinen Vorwurf im Septemberheft der Verh. d. geol. R.-A. pag. 277 voll zu wiederholen und noch hinzuzufügen, daß seine „durch ausführliche Literaturangaben gestützten Behauptungen“ von uns „kurzweg in Abrede gestellt werden“, desgleichen, daß unsere „Erwiderungen von bewußten Unwahrheiten strotzen“ etc. (l. c. pag. 277).

3. Ähnliches gilt in betreff der Steinkohle von Gereut bei Loitsch. In den dortigen Karbonschiefern liegt ein „fingerdickes“ Flöz von Steinkohle, welche gemäß Analyse der geol. Reichsanstalt einen Brennwert von 1610, beziehungsweise 2016 Kalorien hat (also weniger als Torf). Das Flöz ist weder wohlbekannt, noch theoretisch oder praktisch von Bedeutung. Obwohl wir dies in der „Veda“ wiederholt betont hatten („Veda“ pag. 197 und 320), verharrt dennoch Herr Hinterlechner auf seinem Standpunkt noch im Septemberheft der Verh. d. geol. R.-A. Man wird wohl zugeben, daß die Karte Herles dieses Flöz mit Recht übersah, da man nicht voraussetzen kann, daß die Kenntnis desselben für die Schüler im ersten Mineralogieunterricht so unbedingt erforderlich ist, wie es Herr Hinterlechner verlangt.

Das Kohlenvorkommen von Orle ist nur durch die Nähe von Laibach bemerkenswert, ist aber nicht Gegenstand des Abbaues. Wir bemerkten („Veda“, Heft 2, pag. 197), daß der Autor anscheinend die Absicht hatte, es in die Karte aufzunehmen, da der Ortsname Orle in derselben sich vorfindet; die Eintragung der Signatur sei offenbar aus Versehen ausgeblieben. „In der zweiten Auflage wird Herle diesen halben Fehler leicht ausbessern“ („Veda“ pag. 198).

Betreffend die Kohlenvorkommen in der Gegend von Lichtenwald und Hörberg besteht die Differenz darin, daß Herle in seiner elementaren Schulkarte dafür ein Zeichen einträgt, Herr Hinterlechner aber verlangt deren zwei!

5. und 6. Bezüglich der „kolossalen Übertreibungen“, die Herr Hinterlechner in der Eintragung der Kohlenvorkommen von Trifail-Sagor etc. in Herles Karte beanständet, verweisen wir auf die bereits oben gegebene Aufklärung. Es erscheinen in der Tat, wie unverhohlen zugestanden wurde, die Daten aus Toulas Karte in entsprechend vergrößertem Maßstabe in Herles Karte übertragen und fallen infolgedessen als nicht ganz zutreffend auf. Herr Hinterlechner meinte („Veda“, Februarheft pag. 107), daß diese Veranschaulichung den Vorstellungen der Kohlenverschleißer in Laibach entspreche. Wir konnten daraufhin den Kritiker mit dem Hinweis überraschen, daß jene Veranschaulichung sich an die Vorstellungen des Hofrates Toula anschmiegt („Veda“, Aprilheft, pag. 198). Nun entgegnete Herr Hinterlechner mit dem Einwande, Toulas Karte vom Jahre 1884 sei veraltet angesichts der Studien Bittners und Tellers. Wir bemerkten, daß durch diese Studien wohl die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des genannten Kohlengebietes aufgeklärt wurden, in der Zahl der Kohlengruben sei jedoch dadurch keine Vermehrung oder sonstige Änderung veranlaßt worden („Veda“, Juniheft, pag. 321). Nun greift Herr Hinterlechner im Septemberheft der Verh. d. geol. R.-A. wieder auf seine ursprüngliche drollige

Phrase zurück und subsumiert wohl auch diesen Fall unter die Anklage, daß von unserer Seite „seine Behauptungen kurzweg in Abrede gestellt wurden“ etc. (l. cit. pag. 277).

7. Herr Hinterlechner macht aufmerksam, daß der Autor die Bezeichnung des Torfvorkommens am Laibacher Moor unterließ. Der Einwand trifft zu. Der Mangel dürfte indes für den Unterrichtszweck dadurch ausgeglichen sein, daß das Vorkommen im Text des Buches (pag. 40) erwähnt wird und die Torfgewinnung bei Laibach durch eine Illustration veranschaulicht wird („Veda“, Juniheft, pag. 322).

In Herles Buch umfaßt die Belehrung über die natürlichen Kohlen im ganzen $1^1/_2$ Textseiten; dieser elementaren Einführung entspricht die einfache Karte, die demnach nicht nach Art einer wissenschaftlichen Publikation zu beurteilen ist.

8. Die „Eisenerzfelder“ sind in Herles Karte nach Toula dargestellt. Herle meinte offenbar, daß die Karte auf diese Vorkommen aufmerksam machen darf, die teilweise schon zu Römerzeiten ausgebeutet wurden und noch vor einem halben Jahrhundert eine ökonomische Bedeutung hatten (Wochein, Kropp, Hof, Gradatz). Da sie diese Bedeutung angesichts der gewaltig emporgeschnellten Eisenproduktion des Weltmarktes seitdem eingebüßt haben, so wäre es — wie wir schon im Aprilheft der „Veda“, pag. 198, bemerkt haben — in der Tat vielleicht zweckmäßiger gewesen, daß Herle eine weniger auffallende Signatur für sie gewählt hätte, die angewendete sei für die Nerven eines übelwollenden Referenten doch zu aufregend rot. Herr Hinterlechner nahm diese Lösung der Frage noch im Juni („Veda“, pag. 318) mit „Probatum est“ zur Kenntnis; im September rollte er sie neuerdings auf (Verh. l. c. pag. 277), indem er zu seinem ursprünglichen Standpunkt zurückkehrte.

Der sub 9 vorgehaltene Mangel ist besonders interessant. Er ist der einzige neue Vorwurf, während alle anderen nur Wiederholungen des schon in der „Veda“ Vorgebrachten sind. Herr Hinterlechner hält einerseits dem Autor der Karte vor, daß er zwei Begriffe „konfundiere“, den einer Mineralfundortkarte und jenen einer Lagerstättenkarte (Verh. d. geol. R.-A., pag. 276, „Veda“, pag. 107) (also wohl Heterogenes vereine und zuviel bieten will); nun fordert er aber gar, daß die elementare Schulkarte auch noch — eine Gesteinskarte, jedoch nur für Kalkstein und Dolomit, sein sollte.

10. Dieser Punkt ist für die Art und Weise des Referenten, einen Anlaß für Ausstellungen zu suchen und zu schaffen, besonders kennzeichnend. Die Legende: Seesalz in Herles Karte ist offenbar gleich den übrigen (Blei, Zink, Kupfer etc.) ein verkürzter Satz. Herr Hinterlechner ergänzt ihn als: Seesalz wird gefunden — anstatt: Seesalz wird gewonnen, wie es der Lehrer bei der Erläuterung der Karte vernünftigerweise tun wird. Herr Hinterlechner ergreift auf Grund seiner geistreichen Interpretation die Gelegenheit, uns sarkastisch zu belehren, daß Seesalz überall in der Adria enthalten ist, nicht bloß bei Capodistria und Pirano („Veda“ pag. 322). Es möge hier noch folgendes bemerkt werden: Wenn der Ausdruck „finden“ für Mineralien und Erze der Mineral- und Erzlagerstätten der festen Erdkruste im Gebrauche steht und demgemäß berechtigt ist, so ist derselbe für das Seesalz überhaupt nicht anwendbar, da das Meer keine Salzlagerstätte ist. Es erscheint daher die oben angewendete Interpretation: Seesalz wird gewonnen als die einzig naturgemäße und zutreffende, daher auch die einzig zulässige.

Nachdem wir im Vorstehenden alle zehn vom Referenten in den Verh. d. geol. R.-A. besonders angeführten Gravamina (bzw. Gruppen von solchen) einer Durchsicht unterzogen und auf die Aufklärungen hingewiesen haben, die ihnen von unserer Seite bereits in der „Veda“ zuteil geworden sind (ausgenommen den einzigen neuen Punkt 9), möchte man sich doch noch zwei Fragen erlauben: erstlich, was denn wohl den Referenten veranlaßt haben mag, die ganze, bereits ad acta gelegte Fehde vor das Forum der Verh. d. geol. R.-A. zu bringen? — alsdann, ob der Herr Referent das Bewußtsein hat, seine schwerwiegenden generellen Vorwürfe, daß unsere „Erwiderungen in der ‚Veda‘ von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, bzw. oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis strotzen“, sowie daß seine „Behauptungen“ von uns „kurzweg in Abrede gestellt“ worden seien — irgendwie begründet zu haben?

Von unserer Seite wurde („Veda“, Juniheft, pag. 320) „unverhohlen zugegeben, daß Herles Karte nicht eine auf der Höhe der Vollkommenheit stehende

Leistung sein mag, doch hat sie keineswegs so schauerliche Mängel, wie sie ihr vom Referenten zugeschrieben werden", der es übersah, daß die Karte nur ein einfaches Lehrmittel sein will. Wir haben auch (l. cit.) darauf hingewiesen, wie die Kritik in ähnlichen Fällen anderswo verfährt. Ein Kollege des Referenten, Herr Dr. K. Schubert, besprach in den Verh. d. geol. R.-A. 1911 die „Karte der Erzlagerstätten" von Adam und kennzeichnete ihre Unvollkommenheiten in einem Tone, der sich von jenem Dr. K. Hinterlechners vorteilhaft unterscheidet. „Und doch hat Adams Karte viel weiter gehende Ziele und einen wesentlich größeren Abnehmerkreis und sollte strengeren wissenschaftlichen Anforderungen genügen als Herles elementare Schulkarte. Die Rezension über die sicherlich sehr verdienstliche Karte Adams ist weder parteiisch noch nachsichtig, sie besagt viel, „jedoch in einer korrekten und ernsten Form, sie übertreibt nicht und schreit nicht und berührt weder die Achtung vor dem Autor noch vor dem Verleger" („Veda" pag. 323).

Nach allem pro und kontra sind die Unvollkommenheiten oder Mängel von Herles Karte wohl nicht von dem Grade, daß durch sie die Verwendbarkeit der Karte sowie des ganzen Lehrbuches („diese ganze Drucksache", Hinterlechner in den Verh. d. geol. R.-A., l. cit. pag. 278) in Frage gestellt würde. Infolgedessen ist auch eine Unterstellung in dem Sinne, daß der offizielle Begutachter in der Lage gewesen wäre, aus irgendwelchen Rücksichten beschönigen zu sollen, hinfällig.

Wenn schon die Kritik Hinterlechners in der „Veda" und ihre Wiederholung in den Verh. d. geol. R.-A. nicht als ein glücklicher Griff erscheint, da sie selbst dort, wo sie sachlich im Rechte ist, durch ihre Form abstößt, so gilt dies um so mehr in bezug auf die persönlichen Auslassungen, die Herr Dr. Hinterlechner an seine Ausführungen in den Verh. d. geol. R.-A. knüpft. Man kann nur ein Bedauern haben für die Art und Weise, mit welcher die Approbation von Herles Buch berührt wird und die Namen zweier unserer geachteten Kollegen mit verschiedenen Seiten der Angelegenheit in Verbindung gebracht werden. Die Form, in welcher das eine wie das andere geschieht, richtet sich selbst. In den Kreisen der Kollegen, die in unserem Verein versammelt sind, gilt durchaus eine so hohe und ernste Auffassung ihres Berufes und alles dessen, was damit im Zusammenhange steht, daß sie von keinerlei Verdächtigungen erreicht werden können. Wenn der Referent kein Bedenken trug, in den Verh. d. geol. R.-A. auf pag. 278 solche in den Sinn zu nehmen, so bin ich in der Lage, diesen Versuch mit voller Berechtigung in aller Entschiedenheit zurückzuweisen und die Verantwortung allein demjenigen zu überlassen, der ihn gewagt hat.

Laibach, 31. Jänner 1913.

Für den Ausschuß des Vereines slow. Prof. der Präses:
Dr. Jakob Žmavc,
k. k. Gymnasialprofessor.

In den Verh. d. geol. R.-A. 1912, Nr. 11, richtet Herr Dr. K. Hinterlechner in seinem Referate an uns eine Aufforderung. Dieselbe ist in einem Tone gehalten, der uns von der Verpflichtung, ihr zu folgen, enthebt.

Im übrigen nehmen wir gern die Gelegenheit wahr, unsere volle Zustimmung zu erklären sowohl zu den gegen Dr. K. Hinterlechners Ausführungen gerichteten Erwiderungen des Ausschusses des Vereines slowenischer Professoren in der „Veda" 1912, wie zu der vorstehenden Erwiderung des Präses, Prof. Dr. J. Žmavc.

Laibach und Görz, im Jänner 1913.

Dr. G. Sajovic, prov. Gymnasiallehrer.

Ferdinand Seidl, Realschulprofessor.

Redaktionelle Bemerkung des Direktors.

Zu den vorstehend abgedruckten Ausführungen des Herrn Professors Žmavc und der daran anschließenden Erklärung der Herren Professoren Sajovic und Seidl sei vor allem bemerkt, daß das in Nr. 11 (Augustnummer) der vorjährigen Verhandlungen erschienene Referat des Herrn Dr. Hinterlechner in der Ab-

wesenheit des zu jener Zeit in Schottland auf Urlaub befindlichen Direktors in den Druck gegeben wurde. Andernfalls wäre die Drucklegung der betreffenden Äußerung nicht erfolgt, das heißt bei vorheriger Einsichtnahme in den Inhalt der Nummer würde der gefertigte Direktor die damalige Redaktionsleitung der Verhandlungen darauf aufmerksam gemacht haben, daß die in Rede stehende Angelegenheit mehr für den engeren Kreis der slowenischen Pädagogen als für die Leser der für ein allgemeineres geologisches Publikum bestimmten Verhandlungen Interesse bietet.

Wenn jetzt trotzdem die das Referat Hinterlechners abwehrende Zuschrift der Herren slowenischen Professoren hier in ihrem vollen Umfang unverkürzt Platz findet, so ist dies in dem Umstande begründet, daß am Ende des bewußten Referats die Gegner Dr. Hinterlechners direkt aufgefordert wurden, ihre etwaigen Argumente gegen gewisse früher von ihm in einer slowenischen Zeitschrift ausgesprochene angebliche Unrichtigkeiten speziell in unseren Verhandlungen vorzubringen. Nachdem nun einmal dieser Passus ohne Bedenken hervorzurufen, von der damaligen Redaktion durchgelassen wurde, wäre es nicht loyal gewesen, denjenigen, die sich dadurch herausgefordert glauben durften, die Aufnahme ihrer Darstellung in unseren Verhandlungen zu verweigern.

Im übrigen gibt ja diese heutige Darstellung im wesentlichen zu, daß die von Dr. Hinterlechner in seiner Kritik vorgebrachten Behauptungen sachlich zum großen Teil nicht bestritten werden können und wendet sich genau genommen nur gegen die zu große Strenge und überhaupt gegen die Notwendigkeit dieser Kritik. Deshalb erscheint auch abgesehen von allem anderen eine weitere selbständige Replik des genannten Kritikers hier schon an und für sich überflüssig.

Der letztere macht in einer mir übergebenen Mitteilung geltend, daß er sich bei seiner in slowenischer Sprache veröffentlichten und später nicht bloß formell, sondern auch in sachlicher Beziehung angefochtenen Besprechung der Arbeit Herles auf die Publikationen von Ahlburg, Bittner, Beyschlag, Eichleiter, Dreger, Granigg, Hofbauer, C. v. John, Krahmann, Krusch, Lipold, Riedl, Rolle und zum Teil ganz besonders auf Teller gestützt habe, daß er außerdem selbstverständlich Zepharovich und das bekannte 1903 vom allgemeinen Bergmannstag herausgegebene Werk über die Kohlen Österreichs nachgeschlagen, daß er das Montanhandbuch für 1910 verglichen und schließlich auch diverse Behelfe aus der Kartensammlung unserer Anstalt benützt habe. Er betont ferner, daß er sich nicht mit dem Herleschen Buch sondern nur mit dessen Karte beschäftigt habe, welche auch unabhängig von dem Buche in einer Anzahl von Exemplaren selbständig erschienen sei, so daß er sich berechtigt glaubte, nicht allein dieselbe als nicht bloß Lehrzwecken dienend zu besprechen, sondern daß er auch, als diese Besprechung Widerspruch fand, den ganzen Streitfall der Kontrolle der weiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich zu machen für angemessen hielt. Er habe sich ja gerade in der sachlichen Seite der Frage nicht ohne weiteres Vorwürfen aussetzen dürfen.

Wie dem auch sei, so dürfte jene weitere Öffentlichkeit jetzt von seiten aller Beteiligten in mehr als ausreichender Weise in Anspruch genommen worden sein, weshalb wir auch Grund zu der Annahme haben, daß keine der beiden Parteien diese Diskussion fortzusetzen wünscht.

E. Tietze.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



N° 5. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 11. März 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Gejza v. Bukowski. Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro.

Das zwischen den Bocche di Cattaro und Budua dem hohen, terrassierten Abfalle des montenegrinischen Bergplateaus gegen die Adria vorgelagerte Hügelland der Župa, welches an der Punta Trsteno und Punta Platamone westlich von Budua plötzlich abbricht und erst weit im Süden bei Antivari wieder auftaucht, zeigt nicht nur eine wesentlich andere Zusammensetzung als die Hochkette, sondern unterscheidet sich von derselben bis zu einem gewissen Grad auch in tektonischer Beziehung. Während letztere, wie ich schon wiederholt dargetan habe, aus zahlreichen rasch aufeinander folgenden, was Inhalt und Dimensionen anbelangt, sehr wechselnden Schuppen besteht und eine außerordentlich starke Zersplitterung der sie bildenden Sedimente durch Brüche aufweist, gehört dieses in seiner gesamten bedeutenden Ausdehnung einer einzigen Falte an, stellt es sich als der nordöstliche Flügel einer ungemein breiten, im großen ganzen regelmäßig gebauten Antiklinale dar, in deren Bereiche Bruchstörungen höherer Ordnung bis jetzt nicht beobachtet werden konnten.

In der Župa treten uns als ältestes Glied graue bituminöse Kalke und Dolomite der Oberkreide entgegen. Über dieselben sei vorderhand nur gesagt, daß sie zumeist sehr reich an Foraminiferen sind und vielfach in großer Menge leider durchweg schlecht erhaltene Rudisten, an einzelnen Punkten auch Capriniden führen. Auf dieser mächtigen Schichtenserie, die nahezu $^{7}/_{8}$ des sich vom benachbarten Flyschterrain ziemlich scharf abhebenden karstigen Küstenrückens ausmacht, liegt zunächst ein allem Anscheine nach untereocäner Gastropodenkalk, der deutlich die Merkmale einer Brackwasserablagerung

zur Schau trägt und wenigstens in dem bisher genauer erforschten Gebietsteile bloß eine sehr geringe Dicke erreicht. Darüber folgen dann nacheinander ein vorwiegend bituminöser, dunkelgrauer, hie und da Gastropoden einschließender Imperforatenkalk und grauer, durch *Nummulites* (*Gümbelia*) *perforata d'Orb.*, *Nummulites* (*Paronaea*) *complanata Lam.* und andere Nummuliten sowie durch Orbitoiden (*Orthophragmina*) charakterisierter Hauptnummulitenkalk. An den letztgenannten Sedimentkomplex reiht sich endlich konkordant eine große Masse von typischem, dem oberen Mitteleocän angehörendem Flysch an. Der Übergang zwischen dem Hauptnummulitenkalk und dem Flysch wird daselbst ebenso wie in Mittel- und Norddalmatien durch feste Knollenmergel, offenbar das Äquivalent der istrischen Krabbenschichten, vermittelt.

Wesentlich verschieden ist, wie bereits erwähnt wurde, das geologische Bild, das sich vor unseren Augen in der Hochkette oder, präziser ausgedrückt, auf der südwestlichen Abdachung des im Lovčen bis 1759 *m* ansteigenden Bergplateaus entrollt. An dem Aufbau dieses Gebirgsstreifens nehmen den Hauptanteil triadische Bildungen und das über sie transgredierende Obertithon. Unter den Werfener Schichten und dem Muschelkalk kommen auf manchen Strecken in beschränktem Ausmaße allerlei jungpaläozoische Gesteine zutage. Die Frage, ob die auf der Karte als Obertithon ausgeschiedenen Kalkbreccien, Aptychen-, Oolith- und Korallenkalke mit Ellipsactinien auch einen Teil der Unterkreide umfassen und wie groß seinerzeit der stratigraphische Umfang der betreffenden Schichtgruppe war, läßt sich nicht mit Sicherheit beantworten. Außerhalb jeden Zweifels steht es nur, daß vor der Wende zwischen dem Cenoman und dem Turon eine Unterbrechung im Sedimentabsatze erfolgt sei und erodierende Kräfte tätig gewesen sind. Wir sehen nämlich die Strandgrusbreccien und die Kalke des Schiosiniveaus über sehr ungleich durch die Denudation angenagtes Obertithon greifen. Von den oberkretazischen Schichten, deren Charakter insofern von dem der Oberkreide in der Župa abweicht, als es sich hier durchgehends um küstennahe Ablagerungen handelt, liegen uns heute im allgemeinen nur noch geringe Reste vor. Auf ihnen ruht, wenn keine Bruchlinien den ursprünglichen Zusammenhang stören, immer obereocäner und unteroligocäner Flysch, dessen transgressives Verhalten auch gegenüber anderen Gliedern der älteren Formationen fast in allen Faltenfragmenten nicht weniger deutlich hervortritt. Die eben erwähnte Tatsache und der sich beim Fortschreiten der geologischen Aufnahmen stets wieder ergebende Mangel untereocäner und mitteleocäner Absätze in Verbindung mit gewissen Erwägungen, zu denen uns die Verhältnisse im übrigen Dalmatien hinleiten, lassen die Meinung nicht als unberechtigt erscheinen, daß während der älteren Eocänzeit beiläufig bis zum Beginn des Obereocäns das in Rede stehende Gebiet vom Meere nicht überflutet war und daß in diese Lücke die weitgehende Abtragung der Oberkreide fällt. Vom Neogen findet sich wie in der Župa keine Spur vor. Eine sehr starke Verbreitung besitzen dagegen die mannigfaltigen, in ihrer Gesamtheit kontinentalen Sedimente der Quartärperiode.

Der mächtige wechselreiche Komplex von Schuppen, aus welchem

sich die dalmatinisch-montenegrinische Grenzkette südlich von Cattaro aufbaut, ist nun auf die einfache, in gewisser Hinsicht auch als regelmäßig zu bezeichnende Schichtenreihe des Župavorlandes überschoben. Wir haben hier eine Überschiebungslinie vor uns, der, was Größe und Bedeutung betrifft, in Süddalmatien kaum eine zweite an die Seite gestellt werden kann. Vom Westhang der Dubovica bei Budua, wo ihr Verlauf durch die von mir im verflossenen Jahre durchgeführten Detailaufnahmen auf längere Erstreckung hin ganz genau fixiert wurde, läßt sie sich in nordnordwestlicher Richtung über die Gegend von Bratešić, Sutvara und auf der Westabdachung des Vermaćrückens bis zur Bucht von Teodo bei Lastva donja verfolgen. Sie übersetzt die den Golf von Cattaro mit der Bucht von Teodo verbindende Meerenge und dürfte sich dann nach einer Wendung gegen Castelnuovo weiter hinziehen. Über ihre fernere Fortsetzung und ihr nordwestliches Ende können zurzeit nur Vermutungen geäußert werden, auf deren nähere Berührung jedoch heute verzichtet werden soll.

Am Spas bei Budua wird diese wichtige Störungslinie durch karnische Halobienkalke und Hornsteine, welche daselbst aus dem Verbande der äußersten, beziehungsweise tiefsten Schuppe der Hochkette etwas hinausgedrängt und weiter als die übrigen Glieder nach Südwest vorgeschoben sind, verdeckt. Sie schneidet unter der besagten Hülle an der Küste östlich von der Jazbucht ab und kommt, wie meine Untersuchungen in Pastrovicchio und Spizza ergeben haben und wie aus den geologischen Karten des montenegrinischen Litorales, vor allem aus den Arbeiten von H. Vetters und A. Martelli erhellt, erst im Gebiete von Antivari wieder zum Vorschein.

In dem südlichen, vor kurzem genauer begangenen Teile der Župa, zumal in der Region der Dubovica sieht man als erstes Faltenfragment der Hochkette auf dem mitteleocänen Flysch der Vorberge den Hangendflügel einer schiefen, gegen Südwest geneigten, mithin nordöstliches Schichteneinfallen zeigenden Antiklinale liegen. An der Überschiebungslinie begegnen wir zunächst einer breiten Zone des vorzugsweise durch Konglomerate und Kalke, zu nicht geringem Teile aber auch durch Mergel und Sandsteine gebildeten Muschelkalkes, aus dem da und dort verschiedene jungpaläozoische Gesteine emporragen. Auf dem Muschelkalk ruhen dann die tuffreichen Wengener und Cassianer Schichten und über denselben treten der Reihe nach auf: stark mit Hornsteinen untermischte Halobienkalke der karnischen Stufe, Kalkbreccien, Oolithkalke und Kieseloolithe des Obertithons, rote dichte Kalke mit Einschaltungen von Hornsteinen und Tuffen (die obertithonische Aptychenkalkfacies) und zuletzt obereocäner Flysch. Nun folgt wieder ein Längsbruch. Die sich höher anschließenden Sedimentmassen sind von dem Flyschzug von Podostrog durch eine Überschiebungsfläche getrennt. Wie sich der Schuppenbau weiter aufwärts gestaltet, darüber wurde bereits in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1911 berichtet und geben namentlich die Profile auf Seite 313 und 314 Aufklärung.

Zu den Aufgaben der heuer und in den nächsten Jahren stattfindenden geologischen Kartierungsarbeiten wird es unter anderem gehören, sowohl den weiteren Verlauf der uns jetzt hauptsächlich

beschäftigenden großen Bruchlinie genau festzustellen als auch zu erforschen, ob an derselben der Konnex zwischen den beiden tektonischen Elementen sonst der gleiche bleibe wie auf der Dubovica und ob das zuvor beschriebene tiefste Faltenfragment der Hochkette in der Fortsetzung nicht etwa durch eine andere Schuppe abgelöst wird. Ferner erübrigt es, zu erwähnen, daß in dem kretazisch-alttertiären Vorlande das nach Nordost oder Nordnordost gerichtete Verflächen von der Küste gegen das Innere zu immer steiler wird. Der Einfallswinkel wächst allmählich von 10° bis ungefähr 45° und kurz vor der Überschiebungsfläche stößt man in dem mitteleocänen Flysch nicht selten auf Schichtenverknitterungen. In den unmittelbar darüber bewegten Gesteinsmassen des hangenden tektonischen Elements gelangt wieder hie und da Mylonitisierung zur Beobachtung.

Die Unterschiede in den stratigraphischen und faziellen Verhältnissen zwischen dem Hochgebirge und dem Hügelterrain der Župa lassen sich ohne Schwierigkeit auf ungleiche, zu verschiedenen Zeiten mannigfachen Änderungen unterworfene Verteilung von Land und Wasser und auf den damit innigst zusammenhängenden, beiderseits abweichenden Wechsel der Bedingungen für die Sedimententwicklung innerhalb eines ausgedehnten Gebietes, das der heutigen süddalmatinisch-montenegrinischen Region beiläufig entsprochen haben mag, zurückführen.

Vom stratigraphischen Standpunkt aus bietet die Muschelkalkzone am Westabhang der Dubovica ein besonderes Interesse. Dadurch, daß in ihrem Bereiche einige bisher aus Süddalmatien nicht bekannte jungpaläozoische Schichten zutage treten und durch gewisse Charaktere der Muschelkalkkonglomerate gewährt sie einen viel tieferen Einblick in die Verhältnisse, welche hier zur anthracolithischen Zeit geherrscht haben, als die Gebiete Pastrovicchio und Spizza. Leider ist es nicht möglich, schon heute eine erschöpfende Schilderung der betreffenden Vorkommnisse zu geben, einesteils weil vorher noch manche Untersuchungen im Felde erforderlich sind, anderseits weil das im vorigen Jahre aufgesammelte paläontologische Material noch nicht völlig durchbestimmt werden konnte. Ich beschränke mich daher jetzt auf einige ganz kurze Bemerkungen und beginne die flüchtigen Betrachtungen mit den im Anstehenden konstatierten jungpaläozoischen Gebilden.

An erster Stelle seien dunkelgraue Kalkbreccien genannt, die im wesentlichen aus scharfkantigen Stücken verschiedener Kalke bestehen, in denen aber auch Brocken von schwarzem Lydit und von Hornsteinen eine bemerkenswerte Rolle spielen. Das reichliche kalkige Bindemittel erscheint geradezu erfüllt von Fusulinen. Über das Alter dieser Breccien wird erst die spezifische Bestimmung der Fusulinen volle Klarheit bringen. Vorläufig kann mit einiger Sicherheit nur gesagt werden, daß man es hier mit einem oberkarbonischen Sediment zu tun hat, und als Vermutung ließe sich dann noch beifügen, daß es sich offenbar um ein Glied der Auernigschichten handelt.

Dem eben geschilderten Gesteinstyp zeitlich äquivalent dürften die relativ stark verbreiteten Lyditbreccien sein. An ihrer Zusammen-

setzung nimmt den weitaus größten Anteil schwarzer Lydit. Außer letzterem findet man darin in nicht geringer Menge Brocken rötlichen, grünen, braunen und grauen Hornsteins sowie Bruchstücke von Quarz und von hartem Quarzsandstein. Das kalkigsandige Bindemittel ist oft sehr spärlich vorhanden. Die Lyditbreccien gehen stellenweise in Konglomerate von der gleichen Beschaffenheit über.

Dem mittleren Oberkarbon gehört ferner ein grauer dichter Fusulinenkalk an, der neben Fusulinen auch Kalkalgen (*Mizzia* und *Stolleyella*) führt.

Als der Repräsentant eines höheren Niveaus stellt sich ein dunkelgrauer Fusulinenkalk dar, in welchem sich den Fusulinen zahlreiche Schwagerinen beigesellen. Er steht auf der Nordseite des Spas unmittelbar an der Überschiebungslinie an und ist infolge der Zertrümmerung zu einer tektonischen Reibungsbreccie umgewandelt. Ob daselbst oberes Oberkarbon oder Permokarbon vorliegt, muß heute noch unentschieden bleiben.

Oberhalb des Spassattels kommt schließlich unter den Muschelkalkkonglomeraten typischer kalkfreier, teils mittel-, teils feinkörniger Grödener Sandstein von hochroter Färbung an die Oberfläche. Dieser Permaufbruch erreicht bloß eine äußerst geringe Breite, zeigt jedoch dafür eine ziemlich bedeutende Längsausdehnung.

Nicht minder lehrreich im Hinblick auf die Entwicklung des süddalmatinischen Jungpaläozoicums sind, wie schon früher betont wurde, die Muschelkalkkonglomerate am Westabhang der Dubovica. Sie ergänzen unsere bis nun verzeichneten Erfahrungen nicht unbeträchtlich.

Wenn wir die Blöcke und Gerölle, aus welchen diese Konglomerate aufgebaut erscheinen, näher untersuchen, so zeigt es sich, daß an manchen Punkten, wie das sonst meistens der Fall ist, die Gesteine der Werfener Schichten, an anderen wieder die des Jungpaläozoicums überwiegen. Es können auch Lokalitäten namhaft gemacht werden, wo in den betreffenden Konglomeraten die Rollstücke der skythischen Sedimente und die des ihnen gewöhnlich reichlich beigemischten Quarzes fast ganz zurücktreten.

Auf sekundärer Lagerstätte im Muschelkalk der Dubovica wurden vor allem folgende jungpaläozoische Gesteine beobachtet: dunkelgraue und braune Kalkbreccien mit Fusulinen im Bindemittel, ähnlich jenen, die zuvor aus dem Anstehenden beschrieben wurden; graue Fusulinenkalke mit Kalkalgen, zumal *Mizzia*; Fusulinen und Schwagerinen führender Kalk; endlich Brachiopodenkalke von mannigfachem Habitus. Unter den letzteren verdient speziell ein dunkelgrauer Lyttonienkalk hervorgehoben zu werden. Die Hauptmasse seiner organischen Einschlüsse bilden allerdings Bryozoën (in erster Linie *Polypora*) und Calcispongien; dazwischen sind aber auch Brachiopoden eingestreut und unter denselben fallen durch ihre Häufigkeit und durch ihre Größe die Schalen der Gattung *Lyttonia* sehr stark auf. Es dürfte *Lyttonia Richthofeni Kayser var. nobilis Waagen* vorliegen (vergl. unter anderem: F. Noetling, Untersuchungen über die Familie *Lyttoniidae Waagen emend. Noetling*, Paläontographica Band 51, 1904—1905, darin besonders Tafel XVII, Fig. 1 und 2),

jene große Varietät der genannten einzigen Art (siehe F. v. Richthofen, China, Band V von F. Frech, Berlin 1911, pag. 135 und 136), welche die reinkalkige Fazies des oberen, beziehungsweise des mittleren und eines Teiles des oberen Perm der Saltrange Indiens charakterisiert. Mit dem definitiven Urteil über die Spezies muß jedoch noch zurückgehalten werden, weil die von mir in Angriff genommene Bearbeitung der im vorigen Jahre gefundenen Exemplare ebenso wie des übrigen Brachiopodenmaterials zurzeit nicht genügend weit vorgeschritten ist.

Angesichts des Vorkommens von *Lyttonia* im Sosiokalk Siziliens und der Entdeckung Lyttonien einschließender permischer Schichten auf der Insel Hydra in Griechenland durch C. Renz bildet mein Fund in Süddalmatien keine Überraschung mehr. Einigermaßen befremdend wirkt dagegen die Tatsache, daß der in Spizza in Form von Geröllen der Muschelkalkkonglomerate nachgewiesene oberpermische Neoschwagerinenkalk mit *Neoschwagerina craticulifera Schwag.* und *Sumatrina Annae Volz* hier bis jetzt weder im Anstehenden, noch auf sekundärer Lagerstätte angetroffen wurde. Da alle jene Ablagerungen in China, Japan und Indien, welche *Lyttonia* enthalten, heute auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse als mittel- oder oberpermisch gelten und im Hinblick auf die Existenz des Grödener Sandsteins in dem uns beschäftigenden Terrain von Süddalmatien glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich unseren Lyttonienkalk dem Oberperm zuweise und ihn für ein dem Bellerophonkalk der Südalpen zeitlich gleichwertiges Glied des Jungpaläozoicums ansehe.

Bevor ich diese Mitteilungen schließe, erfülle ich noch die angenehme Pflicht, zu bemerken, daß ich die vorläufige Durchsicht der Fusuliniden und Kalkalgen meinem Kollegen Herrn Dr. R. Schubert verdanke.

R. J. Schubert. Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz.

Unter einer Anzahl von jungtertiären und quartären Tonproben aus der Umgebung von Olmütz, die ich von Herrn Dr. med. M. Remeš (Olmütz) zur mikroskopischen Untersuchung erhielt, befanden sich auch mehrere an Mikroorganismen und besonders Foraminiferen sehr reiche Stücke. Ich benütze die Gelegenheit, im folgenden über diese Mikrofaunen einige Mitteilungen zu machen, um so lieber, als ich bereits vor Jahren mich mit „der Foraminiferenfauna des nordmährischen Miocäntegels“ befaßte [1]) und somit hier Ergänzungen zu meiner damaligen Arbeit bringen kann. Mit den folgenden Listen ist natürlich die so reiche Foraminiferenfauna der betreffenden Tegel keineswegs erschöpft; da zumeist nur ganz kleine Proben untersucht werden konnten, werden weitere Aufsammlungen eine weit größere Artenzahl feststellen. Immerhin genügten die vorliegenden Proben völlig zur mikrofaunistischen Charakterisierung der betreffenden Sedimente.

[1]) Sitzungsberichte „Lotos“, Prag, XX. Bd., 1900.

Bei den untersuchten Miocänvorkommen handelt es sich zum Teil bereits um seit langem bekannte Fundpunkte, wie Groß-Latein oder Olmütz-Neugasse, die von E. Tietze (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIII. Bd.) ausführlich besprochen wurden, zum großen Teil jedoch um bisher nicht bekannte Vorkommen, die durch neuere Brunnengrabungen oder Bohrungen erschlossen wurden und infolgedessen auch von allgemeinerem Interesse sind.

Da über die geologischen Verhältnisse der untersuchten Tonproben Herr Dr. Remeš selbst berichten wird, beschränke ich mich im folgenden auf die Mitteilung meiner paläontologischen Ergebnisse.

Neugasse bei Olmütz.

(Beamtenviertel, beim Lokalbahnhof, $1^{1}/_{2}$ *m* Tiefe.)

Aus Olmütz ist Jungtertiär bereits seit langem bekannt und durch J. N. Woldřich, H. Wolf, D. Stur, E. Tietze, F. Toula, F. Karrer u. a. untersucht und beschrieben worden. Von letzteren wurden einige Proben auch mikrofaunistisch untersucht[1]), die im nachstehenden angeführte Mikrofauna stammt jedoch aus einem von diesen faziell verschiedenen bläulichen und rostfarbenen Tegel. Der Schlämmrückstand desselben weist nur sehr spärliche anorganische Bestandteile auf, enthält dagegen sehr reichlich Organismenreste, so Ostracoden, Molluskenscherben, dünne Seeigelstacheln, Otolithen von *Scopelus* und vor allem Foraminiferen. Unter diesen fand ich in einer nur kleinen Probe:

Bulimina aculeata Orb.
„ *buchiana var. inflata Seg.*
Virgulina schreibersiana Czjz.
Nodosaria (Dentalina) adolphina Orb.
Nonionina communis Orb.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *umbilicatula Mont.*
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Rss.*
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina dutemplei Orb.
„ *ungeriana Orb.*
„ *lobatula W. u. J.*
„ *tenera Brady.*

Diese Foraminiferenfauna unterscheidet sich von den bisher aus Olmütz bekannt gewordenen, da diese überwiegend aus Polystomellen, Miliolideen, auch Amphisteginen, Lithothamnien und anderen Seichtwasserformen besteht, die vorstehend angeführte Fauna dagegen in einem beträchtlich vertieften Meeresteile zum Absatz gelangte. Ein Altersunterschied ist jedoch auf Grund dieser Mikrofaunen nicht feststellbar, es sind durchwegs mediterran-miocäne Absätze.

[1]) E. Tietze, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, 43. Bd.; F. Toula, N. Jahrb. 1893 (1), pag. 105.

Neuhof bei Olmütz.

Daß im Untergrunde von Olmütz vielfach marine Tertiärablagerungen nachgewiesen wurden, ist bereits in den im vorstehenden erwähnten Arbeiten mehrfach besprochen. In meiner eingangs zitierten Arbeit habe ich auch von der bei Hodolein östlich Olmütz zu 54·7 *m* niedergebrachten Bohrung berichtet, die in 21·95 *m* Tiefe einen 15·85 *m* mächtigen tertiären Tegel erreichte, der eine reiche Mikrofauna enthält.

Es ist daher von großem Interesse, daß durch eine neuere Bohrung, und zwar bei Neuhof südlich Olmütz der miocäne Tegel in abweichender Ausbildung nachgewiesen ist. Von 2 Proben, die ich Herrn Dr. Remeš verdanke, sei zunächst die tiefere aus 12·65 *m* besprochen. Es ist dies ein zum Teil recht gut schlämmbarer grünlichgrauer sandiger Tegel mit Scherben von kleinen Mollusken, der im Schlämmrückstand viel und zum Teil relativ groben Sand, kleine Gastropoden, Ostracoden, Seeigelstacheln und vor allem sehr reichlich Foraminiferen enthält, und zwar besonders folgende Arten:

Spiroplecta („*Textularia*“) *carinata Orb.*
Bulimina elongata Orb.
„ *pupoides Orb.*
„ *cf. affinis Orb.*
Bolivina dilatata Reuss
Virgulina schreibersiana Czjz.
Ellipsoglandulina? sp.
Textularia abbreviata Orb.
Polymorphina gibba Orb.
Uvigerina pygmaea Orb.
„ *tenuistriata Reuss*
Lagena globosa Mont.
„ *cf. marginata W. u. B.*
Glandulina laevigata Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *communis Orb.*
Polystomella crispa Lin.
„ *macella F. u. M.*
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Discorbina rosacea Orb.
Truncatulina lobatula W. u. J.
„ *ungeriana Orb.*
„ *praecincta Karr.*
Gypsina globulus Reuss
Biloculina inornata Orb.
Miliolina seminulum L.
Spiroloculina (*Massilina?*) *tenuis Czjz.*

In dieser Fauna, in welcher *Spiroplecta carinata*, *Bulimina elongata* und *Globigerina bulloides* dominieren, fällt vor allem das Fehlen der Cristellarien und Nodosarien auf, die sonst in analogen Tegeln, z. B. auch bei Hodolein so arten- und individuenreich vertreten sind.

Die zweite Probe von Neuhof stammt aus 6·10 *m* Tiefe und ist ein grünlicher, sehr plastischer Tegel, dessen Schlämmrückstand aus spärlichem, sehr feinem Quarzsand und größeren Pyritstücken besteht, zwischen denen ich ein Ostracodenschälchen und vereinzelt Foraminiferen fand, die an Größe hinter den in der vorher besprochenen Probe gefundenen auffallend zurückstehen. In einem etwa gleichgroßen Tegelquantum, wie aus der Tiefe von 12·65 *m*, fand ich:

Spiroplecta carinata Orb.
Bulimina elongata Orb.
Bolivina aff. dilatata Reuss
Uvigerina tenuistriata Reuss
Globigerina bulloides Orb.
Polystomella macella F. u. M.
Pulvinulina cf. arcuata Reuss
Discorbina rosacea Orb.

Während der Tegel aus 12·65 *m* Tiefe trotz seiner mikrofaunistischen Eigenheit eine ausgesprochen marine Bildung darstellt, machte dieser letzte Tegel aus 6·10 *m* mit seiner spärlichen wie verkümmerten Foraminiferenfauna den Eindruck einer nicht normal marinen Bildung. Als brackisch ist jedoch diese Fauna gleichfalls nicht recht zu bezeichnen, eher als die Fauna eines vom offenen Meere abgeschnittenen Meeresteiles, wodurch sich vielleicht auch die eigenartige Zusammensetzung der im tieferen Tegel enthaltenen Fauna erklären würde.

Nebotein.

Von dieser Ortschaft erwähnt bereits F. Toula 1893 aus einem gelben glimmerigen Sande 2 große Austern, von denen er bemerkt, daß sie bis auf weiteres für marin gehalten werden dürften, wenn es auch nicht unmöglich sei, daß es sarmatische Formen waren.

Ich selbst sammelte 1898 (l. c. pag. 24) über den Devonkalken des ärarischen Steinbruches Ostrea Boblayi, während ich in dem stark sandigen Tegel (oder lockeren Leithakalke), welcher diese Austern umschloß, keine Mikroorganismen finden konnte.

In der mir zur Untersuchung übersandten Kollektion des Herrn Dr. Remeš befinden sich auch einige mittelgroße Austern (*Ostrea cochlear Poli*), die aus dem Brunnen des J. Lentsch („Jana Lentsche“) stammen. Aus den ihnen anhaftenden Partien eines grünlichen und rostfarbenen Tegels, der eine sehr arten- und individuenreiche Foraminiferenfauna enthält, gewann ich durch Schlämmen folgende Formen:

Spiroplecta („Textularia“) carinata Orb.
Bulimina aculeata Orb.
„ *cf. ovata Orb.*
„ *buchiana Orb.*
„ *buchiana var. inflata Seg.*
Bolivina punctata Orb.
Clavulina communis Orb. (Bruchstücke)
Nodosaria cf. longiscata Orb. (Bruchstücke)

Nodosaria (Dentalina) consobrina Orb.
„ *(Dentalina) obliqua L.*
„ *(Dentalina) communis Orb.*
„ *(Dentalina) cf. filiformis Orb.*
„ *(Dentalina) adolphina Orb.*
Marginulina hirsuta Orb.
Cristellaria cassis F. u. M.
„ *rotulata Lam.*
„ *rotulata var. cultrata Montf.*
„ *echinata Orb.*
Polymorphina cf. sororia Reuss
„ *sp.*
Uvigerina pygmaea Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
„ *pompilioides F. u. M.*
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina dutemplei Orb.
„ *ungeriana Orb.*
„ *praecincta Karr.*
Rotalia soldanii Orb.

Die vorstehende Liste läßt die typische Mikrofauna des Badener Tegels erkennen; daß damit gerade Austern vorkommen, spricht für das Vorhandensein von Austernriffen an Steilküsten, die sich jäh zu mäßigen Tiefen absenkten; überdies reicht ja gerade *Ostrea cochlear* zu beträchtlichen Tiefen hinab.

Topolan.

Aus einer mit „Vilimcova studně" bezeichneten Probe lagen mir zwei isolierte Foraminiferen vor:

Cristellaria rotulata var. cultrata Montf. und
Truncatulina dutemplei Orb.

außerdem Austernscherben, die aus einem grünlichen, auf Kulm lagernden Tegel stammen sollen. Durch Schlämmen der diesen Scherben anhaftenden Tegelpartikel gewann ich einige weitere Foraminiferen:

Bulimina inflata Seg.
Spiroplecta (Textularia) carinata Orb.
Truncatulina cf. lobatula W. u. J. und
Globigerina bulloides Orb.

die darauf hinweisen, daß aus einem beträchtlicheren Tegelquantum eine analoge Fauna wie bei Nebotein zu gewinnen sein wird.

Hrzeptschein (Kloster).

Nebst einer kleinen Auster (Brut?) liegt mir zurzeit von dieser Örtlichkeit nur ein Fragment einer großen, wohl auf *Cristellaria cassis F. u. M.* zu beziehenden Foraminifere vor:

Lhota.

(Bohrungen zwischen Lhota und Luderzow bei Drahanowitz.)

$4^1/_2$ *m*; ein bräunlicher Ton ohne Fossilreste, anscheinend quartären Alters.

23 *m*; ein bläulichgrauer, sehr plastischer Ton, sehr kalkarm, mit zerbrochenen Molluskenresten. Im Schlämmrückstande dominieren diese Gastropodenscherben (die zum Teil auf *Nerita* hinzuweisen scheinen), außerdem ist sehr wenig feiner Quarzsand vorhanden; von Foraminiferen fand ich nur ganz vereinzelt *Rotalia beccarii L.*

29 *m*; ein grünlicher, rostfarbig geflammter Tegel, der sehr plastisch, aber kalkarm ist. Der Schlämmrückstand besteht fast nur aus anorganischen (Quarz-) Körnern; in einer kleinen Probe fand ich je ein Exemplar von

Cristellaria cf. rotulata Lam.
Polystomella crispa Lin.
Rotalia beccarii Lin.
Spiroloculina arenaria Brady.

Also trotz der petrographischen Beschaffenheit des Sediments eine ausgesprochene Küstenfauna.

32 *m*; ein ähnlich plastischer Ton, der nur noch kalkärmer ist und nur an einigen Stellen mit *HCl* braust. Der Schlämmrückstand ist spärlicher, ganz anorganisch. Fossilreste fand ich in der gleichfalls kleinen Probe bisher keine.

Außerdem lag den 4 Bohrproben ein Fragment einer sehr dickschaligen Auster bei, ohne nähere Bezeichnung, aus welcher Tiefe es stammt. Die anhaftenden Tegelpartikel lieferten einen ähnlichen Rückstand wie die Tegelprobe aus 23 *m* Tiefe, auch fand ich in demselben einige Exemplare von *Rotalia beccarii L.*

Diese Örtlichkeit, von der bisher keinerlei Tertiärreste bekannt oder nach dem geologischen Kartenbilde auch nur zu vermuten waren, weist zwar bisher nur eine kärgliche Fauna auf; doch ist diese insofern von größerem Interesse, als sie vom Typus der an Amphisteginen, Polystomellen und dickschaligen Miliolideen reichen Küstensedimente der Mediterranstufe abweicht. Auch ist die petrographische Beschaffenheit dieser plastischen Tone auffällig, so daß die Vermutung entstehen könnte, daß es sich hier um Brackwasserbildungen handelt. Wenn dieser die so kärgliche Foraminiferenfauna nicht widerspricht, so scheint dagegen mit einer solchen Annahme das Vorkommen überaus dickschaliger Austern nicht recht vereinbar. Allerdings ist es nicht sicher, ob dieses Austernbruchstück nicht etwa aus tieferen rein marinen Schichten stammt.

Das Alter dieser kärglichen Fauna ist nicht sicher bestimmbar. Es kann sich sowohl um eine verarmte Mediterranfauna handeln wie um sarmatische Bildungen, was mir unter Berücksichtigung des oben Gesagten sogar wahrscheinlicher dünkt.

Groß-Latein.

Während von Klein-Latein bereits durch E. Tietze (f. l. c. pag. 457) außer sandigkalkigen Gesteinen und Sanden auch ein grün-

licher Tegel mit großen Austern bekannt war, kannte man bisher aus Groß-Latein nur neogene Sande und helle kalkige Tertiärtuffe. Es ist daher von Interesse, daß sich unter der Sendung des Herrn Dr. R e m e š auch zwei Tegelproben finden, die aus Groß-Latein stammen und somit auch bei dieser letzteren Örtlichkeit das Vorkommen miocäner Tegel nachgewiesen ist. Während der Tegel bei Klein-Latein aber „am Gehänge eine hypsometrisch höhere Position einnimmt als die Kalksandsteine“, stammen die Tegel von Groß-Latein aus 30 und 35 *m* Tiefe. Es sind glaukonitische Tegel, in deren Schlämmrückstand nebst spärlichen Molluskenscherben viel Glaukonitkörner, Pyritklümpchen und -stäbchen, spärliche Ostracoden, vereinzelte Otolithen- (*Scopelus-?*) Fragmente und sehr viel Foraminiferen vorhanden sind. Von diesen kann ich folgende anführen, die das miocäne Alter leicht erkennen lassen:

	aus 30 *m*	aus 33·5 *m*
Spiroplecta carinata Orb.	+	+
Bulimina buchiana var. inflata Seg.	+	+
„ *cf. pyrula Orb.*	+	—
„ *aculeata Orb.*	—	+
Bolivina punctata Orb.	+	—
„ *cf. dilatata Rss.*	+	—
Clavulina communis Orb.	+	+
Lagena orbignyana Seg.	—	+
Nodosaria badenensis Orb.	—	+
„ *cf. perversa Schwag.*	—	+
„ *cf. longiscata Orb.*	+	—
Dentalina consobrina Orb.	+	—
„ *adolphina Orb.*	+	+
„ *communis Orb.*	+	—
„ *cf. soluta Reuss*	+	—
„ *cf. verneuli Orb.*	—	+
„ *obliqua L.*	—	+
Marginulina variabilis Neug.	+	+
Cristellaria rotulata Lam.	—	+
„ *rotulata var. cultrata Montf.*	+	+
„ *echinata Orb.*	+	+
„ *angulata Reuss*	+	—
„ *cf. vitrea Seg.*	—	+
Uvigerina pygmaea Orb.	+	+
„ *tenuistriata Reuss*	+	+
Nonionina umbilicatula Mont.	+	+
„ *pompilioides F. u. M.*	—	+
Pullenia sphaeroides Orb.	+	+
Globigerina bulloides Orb.	+	+
„ *bulloides var. triloba Reuss*	+	+
Sphaeroidina bulloides Orb.	+	+
Truncatulina praecincta Karr.	+	+
„ *ungeriana Orb.*	+	+
„ *tenera Br.*	+	—
„ *lobatula W. u. J.*	—	+

	aus 30 *m*	aus 33·5 *m*
Truncatulina dutemplei Orb.	—	+
Pulvinulina elegans Orb.	+	—
„ *auricula F. u. M.*	+	—
„ *sp.*	—	+
Rotalia soldanii Orb.	+	+
Spiroloculina (Massilina?) tenuis Czjz.	+	+

Wie aus vorstehender Liste ersichtlich ist, enthalten die beiden Tegelproben ausgesprochene Faunen eines tieferen Meeres, was insofern von Interesse scheint, als Groß-Latein am Devon-Kulmrande liegt und infolgedessen eher Strandfaunen zu erwarten wären. Die Otolithenreste weisen auf *Scopelus*-Formen hin, also auf Hochsee- und nicht Küstenformen, wie ja auch unter den Foraminiferen Planktontypen häufig vertreten sind.

Klein-Latein.

An einer großen Austernschale (*Ostrea Boblayi Desh.*), die vielfach von Bohrmuscheln angebohrt ist, hafteten mehrere Klümpchen eines hellgrauen oder grünlichen sehr sandigen Tegels; geschlämmt ließ diese Probe mehrere Foraminiferenformen erkennen, nämlich

Nonionina sp.
Amphistegina haueriana Orb.
Polystomella crispa Lin.
„ *macella F. u. M.*
Rotalia beccarii Lin.
„ *calcar Orb.*
Discorbina rosacea Orb.

Das ist eine ausgesprochene Küstenfauna, die sich von der vorerwähnten Tegelfauna von Groß-Latein recht erheblich unterscheidet und sich zu derselben wie die Fauna von Nußdorf zu jener von Baden verhält.

Hluchow.

I.

Aus einer Tiefe von 16 *m* liegen mir von einer Brunnengrabung der Herren Navratil und Kocourek mehrere Bivalven- (besonders Austern-) Reste vor; an einigen derselben haftete ein kleines Quantum eines bläulichen und zum Teil rostfarbenen Tegels, der nur unvollkommen schlämmbar ist und dennoch eine ganz reiche Foraminiferenfauna einschließt:

Bolivina punctata Orb.
„ *cf. robusta Brady*
Nodosaria hispida Orb.
„ *hispida var. aculeata Orb.*
Cristellaria angulata Reuss
„ *rotulata var. cultrata Mont.*
„ *cf. crassa Orb.*

Uvigerina pygmaea Orb.
Nonionina boueana Orb.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *umbilicatula Mont.*
Pullenia sphaeroides Orb.
„ *quinqueloba Reuss*
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina ungeriana Orb.
„ *cf. praecincta Karr.*

II.

An anderen großen dickschaligen Austernfragmenten, die bei derselben Bohrung zutage gefördert wurden, befanden sich Reste eines zum Teil lockeren, zum Teil verfestigten grünlichgrauen kalkhaltigen Quarzsandsteines, der sich teilweise schlämmen ließ und eine ganz andere Mikrofauna aufweist, nämlich fast durchwegs ungünstig erhaltene Foraminiferen, unter denen ich immerhin folgende erkennen konnte:

Verneuilina spinulosa Reuss
Nodosaria cf. obliqua L.
Cristellaria cf. cultrata Montf.
Nonionina boueana Orb.
Polystomella cf. striatopunctata F. u. M.
Heterostegina cf. simplex Orb.
Discorbina rosacea Orb., flache Abart
Truncatulina lobatula W. u. J.
„ *dutemplei Orb.*
Rotalia beccarii Lin.
Pulvinulina schreibersii Orb.
Miliolina (Quinqueloculina) aff. badensis Orb.

Die unsicheren Artbestimmungen sind auf den schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen, immerhin ist soviel klar ersichtlich, daß wir es zwar gleich wie bei Probe I mit einer miocänen marinen Fauna zu tun haben, daß diese jedoch in einem weit seichteren Meeresteile lebte als die erstere. Sie weicht übrigens von den übrigen bisher aus der Olmützer Gegend bekannten Seichtwasserfaunen einigermaßen ab. Beide Proben können nicht aus 16 *m* Tiefe stammen, hier sind offenbar die Faunen zweier verschiedener Tiefen vermengt worden.

Waischowitz (Vejšovice) bei Proßnitz.

Ein grünlichgrauer Tegel, der sehr plastisch ist und einen nur sehr spärlichen anorganischen Rückstand aufweist. Nebst vereinzelten dünnen Seeigelstacheln fand ich im Schlämmrückstand folgende Formen:

Bulimina buchiana var. inflata Seg.
„ *contraria Reuss*
„ *cf. affinis Orb.*

Bolivina cf. dilatata Reuss
Gaudryina cf. pupoides Orb.
Clavulina communis Orb.
Nodosaria cf. longiscata Orb.
„ *pyrula Orb.*
„ *(Dentalina) cf. verneuli Orb.*
„ *(Dentalina) cf. mucronata Neugeb.*
„ *(Dentalina) consobrina Orb.*
Marginulina variabilis Neugeb.
Cristellaria sp.
Polymorphina austriaca Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
Polystomella cf. crispa L.
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ *var. triloba Reuss*
Orbulina universa Orb.
Truncatulina ungeriana Orb.
„ *lobatula var. boueana Orb.*
„ *cf. praecincta Karr.*
Spiroloculina (Massilina?) tenuis Czjz.

Dieser Tegel ist anscheinend das am tiefsten zum Absatz gelangte der in dieser Mitteilung besprochenen Sedimente. Es dominieren die Planktonformen sowohl im *Globigerina*- wie im *Orbulina*-Stadium derart, daß man ihn als Globigerinentegel bezeichnen könnte. Die anderen Foraminiferen sind vereinzelt und kleiner als in anderen Proben, die Nodosariden meist in kleinen Bruchstücken.

Von dieser Lokalität war zwar Miocän bisher nicht bekannt, doch erwähnte schon L. v. Tausch in seinen Erläuterungen zur geolog. Karte, Blatt Proßnitz und Wischau, 1898, pag. 12, daß der miocäne, marine Tegel in jener Gegend unter der Lößhülle voraussichtlich allenthalben vorhanden sein dürfte.

Wie aus den Proben im vorstehenden erhellt, bieten diese nicht nur eine nicht unwesentliche Ergänzung unserer Kenntnisse der miocänen Mikrofauna Nordmährens, sondern sind auch mehrfach in geologischer Beziehung von Interesse.

So hätten die bisher bekannten Tertiärablagerungen von Nebotein und Groß-Latein leicht die Vermutung erwecken können, daß das Tertiär im Westen von Olmütz nur aus Seichtwasserbildungen bestünde, während wir nun nach den vorstehenden mikrofaunistischen Untersuchungen unbedingt auf eine nicht unbeträchtliche Tiefe jenes neogenen Meeresteiles schließen müssen, wenn auch an beiden Rändern desselben, im Osten wie im Westen Seichtwasserbildungen zum Absatz gelangen konnten. Nach den im vorstehenden mitgeteilten Befunden müßten wir unbedingt zwischen Latein—Nebotein und Littau im Untergrunde marine Neogenschichten erwarten, womit allerdings

das schon von E. Tietze (1895) mitgeteilte Ergebnis einer Bohrung in Littau nicht recht stimmen will.

Die Neogenrelikte von Lhota und Hluchow lassen erkennen, wie die heutige Zertalung nicht nur in den großen Zügen, sondern anscheinend bis in kleine Einzelheiten in vorneogener Zeit vollendet war.

Die eigenartigen der Oberfläche so nahen Tertiärschichten von Neuhof schließlich erwecken die Vermutung, als wäre das Miocänmeer nicht sowohl im Bereiche des jetzigen Marchtales als weiter westlich davon nach Norden vorgedrungen. Eine endgültige Entscheidung über diese wie über manch andere Fragen ist jedoch nur von neuerlichen tiefreichenden Bohrungen besonders in der Gegend zwischen Olmütz und Littau wie auch nördlich dieser Stadt zu erwarten.

G. Götzinger. Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide.

Im Sitzungsbericht der Krakauer Akademie der Wissenschaften [1]) vom Februar 1913 beschreiben W. Kuźniar und J. Smoleński einen Ausflug von Gleiwitz nach S über Rybnik nach Petrowitz in Österreichisch-Schlesien zum Studium der morphogenetischen Verhältnisse, die aus der Beschaffenheit der Mischschotter und der Morphologie des Gebietes ableitbar sind. Das Ergebnis ist für den preußischen Anteil dasselbe, das sich schon aus den Ausführungen des Referenten für Ostschlesien in seiner Schrift: „Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 69—89) ohne weiteres ableiten läßt, daß die Weichsel-Oder-Wasserscheide während der Mischschotteraufschüttung noch nicht bestand und daß die heutigen Niederungen und Täler postglazialen Alters sind.

Daß karpathische Gewässer während der Bildung der Diluvialschotter und -sande südlich von Loslau in Preußisch-Schlesien ihre Spuren hinterließen (also W von der angegebenen Wegroute Rybnik—Petrowitz), ist bereits im Direktionsjahresbericht für 1911 (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 46) erwähnt, so daß durch den Referenten bereits die Beobachtungen vorliegen, welche ähnliche Schlüsse gestatten, zu welchen die beiden Autoren gekommen sind, trotzdem diese von der „Literatur absehen, weil die in der Arbeit (Kuźniar's und Smoleński's) behandelten Tatsachen sich aus den bisherigen Beobachtungen nicht ableiten lassen".

Auch habe ich bereits (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 84) betont, daß sich morphologisch die einzelnen Schotteraufschüttungsflächen und dementsprechend die alten Flußläufe nicht mehr gut rekonstruieren lassen, da schon vor der Lehmbedeckung des Gebietes eine Abtragung der Schotter- und Sandflächen erfolgt sein muß. Demnach habe ich die alten Flußniveaus und die alte Hydrographie nicht

[1]) Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide. Bullet. de l'académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Série A: Sciences mathématiques. Févr. 1913, pag. 88—94.

morphologisch, sondern geologisch durch Nebeneinanderstellung geologischer Profile zu bestimmen versucht (Fig. 3—6 a. a. O., pag. 82—83).

Die in Ostschlesien mancherorts deutlich entwickelte Inkongruenz zwischen Morphologie und absoluter Höhenentwicklung zum geologischen Bau einerseits und zur hypsometrischen Verteilung der Mischschotter- und Sandflächen anderseits, die pag. 93 des Bulletins angedeutet ist, ist gleichfalls von mir schon seinerzeit hervorgehoben worden (pag. 84 und 85).

J. V. Želízko. Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen.

Durch die letzten Forschungen des Herrn Prof. C. Ritter von Purkyně in dem nordwestlichen Teile des Kartenblattes Pilsen und Blowitz (Zone 7, Kol. IX) wurde bereits nachgewiesen[1], daß die südwestlichsten Ausläufer der mittelböhmischen Silurformation erst an dem linken Ufer des Úslavaflusses, wo die untersilurischen Schiefer in einem engen Streifen zutage treten, enden.

Früher, wie bekannt, wurde der fossilienreiche Hügel Hůrka ($D-d_1\gamma$) bei Pilsenetz, an dem rechten Ufer[2]) des Úslavaflusses, als südwestlichster Zipfel der genannten Formation anerkannt.

Die neuen, von Herrn Prof. v. Purkyně bei Pilsenetz festgestellten untersilurischen Relikte sind auf zwei Punkten seiner geologischen Karte verzeichnet, und zwar in dem unteren Teile der Stadt und westlich von dieser, in einem Feldraine, wo die Schichten unterhalb des Eisenbahnwächterhauses Nr. 269, auf der rechten Seite einer Wasserrinne und noch weiter gegen NW gut aufgeschlossen und zugänglich sind.

Diese Schichten, welche teilweise von Ablagerungen der dritten diluvialen Terrasse bedeckt sind, hat Herr Prof. v. Purkyně gleichfalls in die untersilurische Stufe $d_1\gamma$ eingereiht.

Bei der flüchtigen Besichtigung scheinen die hier zum Vorschein kommenden Schichten zwar der angeführten Stufe anzugehören, aber bei der mehrtägigen, von mir im vergangenen Jahre unternommenen Durchforschung konstatierte ich, daß diese Schichten weder petrographisch noch paläontologisch der Stufe $d_1\gamma$ entsprechen.

Das Gestein besteht im Gegensatz zu den auf dem nahen Hůrkahügel auftretenden typischen schwarzen Schiefern $d_1\gamma$ im frischen Zustande aus graugrünem, feinkörnigem, glimmerigem und festem Schiefer, welcher verwittert eine lichte, graue oder gelblichbraune Farbe aufweist.

Genannter Schiefer erinnerte mich sofort an ähnlichen, den ich seinerzeit bei Klabava, westlich von Rokycan sah, worin unlängst eine Reihe interessanter Fossilien gefunden wurde[3]).

[1]) Cyrill rytíř Purkyně, Geologická mapa zastupitelského okresu Plzeňského. 1:30.000, Pilsen 1910.

[2]) J. V. Želízko, Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 3, 1909.) — In diesem Aufsatze ist irrtümlich das linke Ufer angeführt.

[3]) K. Holub, Nová fauna spodního siluru v okolí Rokycan. (Rozpravy České Akademie, Jg. XX, Nr. 15, Prag 1911). — Doplňky ku fauně eulomového horizontu v okolí Rokycan. (Ibid., Jg. XXI, Nr. 33, 1912.)

Nach längerem, geduldigem Suchen im neuen Fundorte bei Pilsenetz, gelang es mir endlich, zwar nur spärliche, aber ziemlich überzeugende Beweise zu gewinnen, daß die hier zutage tretenden Schichten auch faunistisch mit jenen von Klabava übereinstimmen.

In teilweise festem, teilweise halbverwittertem, tonigem Material wurden neben undeutlichen Graptolithen auch mehrere Stücke von Brachiopoden, die den bereits von Barrande angeführten „Linguliden", und zwar der *Lingula sulcata*[1]) und der *Lingula rugosa*[2]) angehören. Beide Formen wurden früher von manchen Autoren unrichtig als aus der Stufe $d_1\gamma$ stammend, angeführt.

Die erste, häufiger vorkommende längliche Art entspricht vollkommen den im Landesmuseum zu Prag sich befindlichen Originalen, nur sind unsere Exemplare etwas größer. Die Länge der Schale beträgt 8—9·5 *mm*, die Breite 6—7 *mm*. Die Schale des vorhandenen Fossils, welche sich meistens nur auf dem Steinkern fragmentarisch erhalten hat, ist fein konzentrisch gestreift und radial schütter gerippt.

Die zweite, seltenere *Lingula rugosa* ist etwas kürzer und breiter.

Barrande bezeichnete als Fundort beider Arten Klabava („Vallon de la Klabava — d_1 — au nord de Rokitzan").

Außer diesen Versteinerungen kommen im neuen Fundorte bei Pilsenetz auch bekannte enge, den Orthoceren ähnlich gegliederte Bildungen vor.

Noch besser aufgeschlossen findet man fossilienführende Schiefer einige Schritte nordwestlich von der oberwähnten Stelle, nämlich hinter dem Kreuz „U Blažeje", wo der Rain in einer ziemlich steilen Böschung ablauft.

Die hier auftretenden Schichten wurden vom Herrn Prof. v. Purkyně irrtümlich als präkambrische Schiefer aufgenommen[3]).

Das Gestein bildet nordwestlich einfallende, feste und unregelmäßig mächtige Bänke, die besonders gegen NW allmählich in ganz dünne, blättrige Schichtchen übergehen.

Auch an dieser Stelle glückte es uns, nach längerer Zeit einige schöne Stücke von *Lingula sulcata* und *Lingula rugosa* zu gewinnen. Namentlich von der ersten kommen hier Individuen in der Länge von 10 *mm* und in der Breite von 8 *mm* vor. Diese Brachiopoden waren größtenteils nur in halbverwittertem gelbbraunen Schiefer vorhanden.

An diesem zweiten Punkt wurde gleichfalls eine Reihe von Graptolithen gefunden, die sich diesmal in festem, dunkel graugrünem Material ganz gut erhalten haben und von denen ich unlängst einige dem Herrn Prof. S. L. Törnquist in Lund zur Vergleichung mit schwedischen Arten eingesandt habe.

Durch die Güte des Herrn Prof. Törnquist wurden folgende bestimmt:

---

[1]) Système Silurien, Vol. V, Pl. 106, Fig. III (2, 3).

[2]) Ibid. Pl. 152, Fig. V (2, 3).

[3]) Auf der alten, handkolorierten Karte der k. k. geol. Reichsanstalt ist der an dem linken Ufer des Úslavaflusses liegende Schichtenkomplex als Příbramer Schiefer *B* bezeichnet.

Didymograptus. Scheint zwischen *Didymograptus nanus Lapw.* und *Didym. artus Elles and Wood* zu stehen, ohne mit dem einen oder mit dem anderen indentifiziert werden zu können. Nahestehende Formen kommen in schwedischer Zone mit *Didymograptus balticus Tullberg* [1]) vor.

Jener von Perner in seiner Monographie über die Graptolithen des böhmischen Untersilurs [2]) von Šárka und Osek ($d_1\gamma$) beschriebene *Didymograptus nanus* weist einen anderen, von unserer Art ganz abweichenden Charakter auf.

Tetragraptus quadribrachiatus Hall und außer diesem entweder *Tetragr. serra Brongn.* nach der Auffassung Törnquists (= *Tetragr. Amii Elles and Wood*) oder *Tetragr. serra Brongn., Elles and Wood* [3]). Vielleicht ist es auch eine andere nahestehende Form.

Wie bekannt, beschreibt Perner auch eine verwandte Art *Tetragraptus caduceus Salter* von Klabava $d_1\beta$.

Außer diesen Graptolithen wurden bei Pilsenetz auch Fragmente entweder von einem gabelförmigen *Didymograptus* oder *Bryograptus* gefunden.

Dieselben untersilurischen Schiefer, welche wir am linken Úslavaufer fanden, kommen auch anderwärts in der Nähe der Stadt Pilsenetz vor.

Wir haben sie zum Beispiel noch hinter dem Brauhaus und südöstlich von diesem, auf der Stelle „U křížku" (= beim Kreuzchen) konstatiert. Das Gestein war aber größtenteils verwittert und an der Fläche rostig gefärbt.

Es ist weiter nicht ohne Bedeutung, daß Schiefer desselben Charakters auch an dem rechten Ufer des Úslavaflusses, und zwar nördlich von Sedlec (etwa 1·5 *km* östlich von Pilsenetz) zutage treten. Sie kommen hier beim Kreuz auf der linken Seite der nach Timákov führenden Straße zum Vorschein und sind meistens mit diluvialem Lehm und Sand bedeckt. Die Schichten fallen nordwestlich ein und bilden hier die unmittelbare Unterlage der auf diesen Schichten konkordant liegenden schwarzen Schiefer $d_1\gamma$.

Wegen anhaltenden Regens im Sommer vorigen Jahres konnten wir leider erwähnte Schichten weiter gegen Norden nicht verfolgen. Infolgedessen mußten wir uns vorläufig nur mit der oben beschriebenen paläontologischen Ausbeute befriedigen.

Daß die in Rede stehenden Schichten vom stratigraphischen und paläontologischen Standpunkt aus älter sind als die der Bande $D-d_1\gamma$ und jünger als die der Bande $D-d_1\beta$, dafür sprechen unsere bisherigen Erfahrungen bei Pilsenetz und noch besser die

[1]) Sv. Leonh. Törnquist, Researches into the Graptolites of the Lower Zones of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetragraptus Beds I. (Lunds Universitets Årsskrift. Band 37. Afdeln. 2. Nr. 5. Konigl. fysiografiska sällskapets handlingar. Band 12. Nr. 5. Lund 1901.)

[2]) J. Perner, Studie o českých graptolitech. Část II. Monografie graptolitů spodního siluru. Prag 1895.

[3]) Sv. Leonh. Törnquist, Researches into the Graptolites etc. II. (Lund 1904.)

Fossilienfunde Holubs aus der Gegend von Rokycan. Holub fand hier eine den Übergang zwischen oberstem Kambrium und unterstem Silur bildende Fauna, die, wie bekannt, Brögger als Euloma-Niobefauna bezeichnete[1]).

Außer Brachiopoden (auch *Lingula sulcata* und *rugosa* wie bei Pilsenetz), neuer, bisher noch nicht bestimmter Graptolithen, Pteropoden und anderen Fossilien, sind aus der Gegend von Rokycan bis heute folgende Trilobiten beschrieben: *Agnostus splendens, Agnostus consors, Asaphellus Perneri, Aspidaeglina miranda, Euloma Bohemicum, Euloma inexpectatum, Lichas praecursor, Megalaspides cuspidatus, Nileus pater, Aeglina Bröggeri* und *Barrandeia primula.*

Holub, welcher die böhmische Fauna mit der norwegischen, französischen, englischen und bayrischen verglich, bemerkt, trotzdem sich die von ihm bei Rokycan gefundene Fauna mit der alten skandinavischen Euloma-Niobefauna nicht vollkommen identifizieren läßt, ist es jedoch notwendig, dieselbe als ein Äquivalent übriger europäischer Eulomaschichten zu betrachten.

Daß dieselben, aus der Gegend von Pilsenetz oben bereits angeführten Graptolithen auch in Schweden konstatiert wurden, ist am besten aus der nachstehenden, mir von Herrn Prof. Törnquist zur Verfügung gestellten schematischen Gliederung des ältesten schwedischen Ordovician ersichtlich:

Unterer Didymograptus-schiefer	*d*) Zone mit *Isograptus gibberulus Nich.* *c*) Zone mit *Phyllograptus densus Törnq.* *b*) Zone mit *Didymograptus balticus Tullberg.* *a*) Zone mit *Tetragraptus phyllograptoides Linrs.*
Niobe-Euloma-region auch Dictyonema-region genannt	Ceratopygekalk als Kalkfazies und Dictyonema-schiefer als Schieferfazies.

Der von Pilsenetz angeführte *Tetragraptus serra* kommt in der Zone *a* und *Tetragraptus quadribrachiatus* in der Zone *b* vor.

Nach den vorhergehenden Erörterungen scheinen die fossilienführenden Schiefer von Rokycan und Pilsenetz teilweise dem obersten Niveau der schwedischen Niobe-Eulomaregion und teilweise dem untersten Niveau des unteren Didymograptusschiefer (Zone *a* und *b*) zu entsprechen.

Für Böhmen aber müssen wir diese Schiefer jedenfalls als einen neuen, den obersten Teil der Bande $D-d_1\beta$ bildenden Horizont annehmen[2]).

[1]) W. C. Brögger, Über die Verbreitung der Euloma-Niobefauna in Europa. (Christiania 1897–1898.)

[2]) Nach der mir während des Druckes zugekommenen brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. Ritter v. Purkyně, hat sich derselbe unlängst überzeugt, daß die auf seiner Karte an dem linken Ufer des Úslavaflusses bei Pilsenetz als $d_1\gamma$ verzeichneten Schiefer einem anderen, wahrscheinlich dem neuen Euloma-Horizonte angehören, was in den noch nicht erschienenen Erläuterungen zu erwähnter Karte richtiggestellt wird.

Vorträge.

W. Hammer. Über die Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal.

Der Vortragende bespricht an der Hand des vorgelegten Gesteinsmaterials und der Karte des Gebietes die stratigraphischen Verhältnisse der Bündnerschiefer im Oberinntal auf Grund seiner Aufnahmen im österreichischen Teil des „Engadiner Fensters". Es werden einerseits Schichten in einer den benachbarten Nordalpen und Münstertaler Alpen ähnlichen Ausbildung unterschieden, und zwar Verrucano, Kalke, Dolomite und Schiefer der Trias, Rhät, Lias und anderseits die eigentlichen Bündnerschiefer; letztere lassen sich in die grauen Bündnerschiefer (zum Teil gleich Paulckes basalen Bündnerschiefern) und die bunten einteilen, welche im österreichischen Teil den Nordrand in mehreren Zonen begleiten. In ersteren treten als leitende Horizonte die Tüpfelschiefer und gewisse Breccien auf, im oberen Teil liegen die crinoidenführenden Kreidekalke und Breccien (Bündnerkreide). Die Frage nach dem Alter der bunten Bündnerschiefer führt zu der Wahl, ob man alle Sedimente dieses Gebietes in eine Formationsreihe vereinigt oder ob sie zwei getrennten, nur tektonisch gemischten Serien angehören, welch letztere Deutung auf stratigraphischem Wege zu der Frage führt, ob das Gebiet ein „Fenster" ist oder nicht. Da eine ausführliche Darstellung über das Gebiet in Arbeit ist, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Dr. Gian Battista Trener. Callovien und Oxfordien in der Etschbucht.

Vor drei Jahren hatte der Vortragende Gelegenheit, in diesen Verhandlungen[1]) über eine interessante Ammonitensuite, welche Herr Geniestabshauptmann E. Lakom, derzeit unser korrespondierendes Mitglied, bei Lavarone gesammelt hatte, zu berichten.

Hauptmann Lakom hatte bereits damals die Güte, unserer Anstalt einige Stücke zu überlassen und später das ganze Material leihweise längere Zeit für weitere Studien zur Verfügung zu stellen. Schon in dem Reisebericht konnte es hervorgehoben werden, daß die Suite von Lavarone mehr als einen Horizont repräsentiert. Die weiteren Studien haben nun diese Anschauung bestätigt und zu Ergebnissen geführt, nach welchen der Fund bei Lavarone als außerordentlich interessant, nicht nur als paläontologisches Material, sondern auch für die Stratigraphie der Etschbucht bezeichnet werden muß.

Die ganze Suite stammt aus einem Komplex, aus dem „Ammonitico rosso", welcher gewöhnlich in unserer Region entweder den Acanthicusschichten oder den Diphyakalken, aber in vielen Fällen auch beiden Schichtgruppen als entsprechend betrachtet wird.

---

[1]) Dr. G. B. Trener, Über eine Fossilienfundstelle in den Acanthicusschichten bei Lavarone (Reisebericht). Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 17 u. 18.

Das Alter des Ammonitico rosso war einige Zeit Gegenstand der Kontroverse. Baron Zigno stellte den roten Ammonitenkalk ins Oxford auf Grund einer Liste von Fossilien, die ihm d'Orbigny in Paris bestimmt hatte. Benecke und Neumayer erkannten später in demselben die typische Fauna der Acanthicusschichten, welche als Äquivalent der *Oppelia tenuilobata*-Zone ins Kimmeridgien gestellt wurden. Durch spätere Forschungen von Neumayr, Uhlig und Bittner konnte an der Basis des Ammonitico rosso noch die Transversarium-Zone festgestellt werden.

Auch auf dem Lavaroneplateau, an der Lokalität, die von unserem werten korrespondierenden Mitgliede ausgebeutet wurde, läßt sich der ammonitico rosso in zwei Abteilungen trennen. Die obere entspricht dem Diphyakalk und den Acanthicusschichten und aus derselben stammen wohl über 90% der Ammoniten der Sammlung. Durch die lebhaften Farben (*calcare incarnato*), das feinere Korn, die kieselige Beimischung, die Toneisenstein- und Tuffknolleneinsprengungen ist die untere Abteilung scharf von der ersten geschieden. Sie entspricht aber der Fauna nach nicht bloß dem Lusitanien (Achillesbicristatum-Transversarium-Zone), sondern auch dem Oxfordien s. str. und Callovien, obwohl ihre Mächtigkeit eine sehr geringe ist.

Auf Grund der hier erzielten Resultate stellte sich die Notwendigkeit heraus, einige der interessantesten Profile der Etschbucht und der Valsugana zu revidieren.

Die betreffenden Untersuchungen, sowie die Bearbeitung des gesammelten Materials wurden noch nicht abgeschlossen, so daß auch die Publikation der ausführlichen Ergebnisse bis dahin verschoben werden soll. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß die Revision der Profile Torrente Maso, Val di Sella und Passo della Pertica (Grigno), in Valsugana, Rovereto, Ponte di Tierno und Mori im Etschtal auf eine weite Verbreitung dieser Unterabteilung des ammonitico, welche Lusitanien, Oxfordien und Callovien repräsentieren soll, schließen lassen.

Das Liegende des *calcare incarnato* wird in Lavarone sowie im Etschtale von dem Posidonomiengestein gebildet. Parona hat die Schichten mit *Posidonomia alpina* der Sette Comuni und Acque Fredde am Gardasee als Callovien bestimmt. Callovien wird aber in Lavarone durch Macrocephalenschichten (untere Partie des *incarnato*) vertreten und die Posidonomiengesteine von Rovereto, Ponte di Tierno und Alle Forche bei Besagno enthalten nach den Bestimmungen von Oppel, Benecke und Waagen nebst der Brachiopodenfauna von Claus viele Ammoniten aus der Zone der *Oppelia fusca* (Bathonien) und *Cosmoceras Garantianum* neben einzelnen aus tieferen Zonen des Bajocien.

Der Fund von Lavarone wird somit als Ausgangspunkt für die Prüfung der wichtigsten Frage, welche die Stratigraphie der Etschbucht stellt: die Frage der stratigraphischen Lücken. Dieselbe zu erörtern soll das Endziel von Untersuchungen sein, welche schon dem Abschluß sehr nahe gebracht wurden.

Literaturnotizen.

F. Felix Hahn. Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. Separatabdruck a. d. Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1912, Beilage-Bd. XXXVI, pag. 1—41.

Auf die Bedeutung der subaquatischen Rutschungen für die Sedimentkunde hat Arnold Heim 1908 aufmerksam gemacht[1]). F. Hahn bringt nun in dieser sehr dankenswerten und anregenden Studie zahlreiche Eigenbeobachtungen und Hinweise auf Störungsphänomene, die er gleichfalls durch subaquatische Rutschungen deuten will. Bei Trenton Falls zum Beispiel findet sich eine bis 4 *m* mächtige stark gestörte Schicht zwischen ungestörten Schichten, welche Erscheinung aber nicht tektonisch zu erklären ist, da Striemen und Gleitflächen fehlen und das Hangende mit der oberen Partie der gestörten Schichten allmählich verfließt. Auch im Belastungsdruck des Hangenden hat die Stauchung nicht ihre Ursache. Hahn versteht es, die richtigen Kriterien für die Art der Entstehung der Deformationen aufzuzeigen. wie sie durch Umkristallisation, Diagenese (endostratische Molekelbewegung zum Beispiel im Gips, Salz, Dolomit), Belastung, tektonischen Schub, Eisdruck und endlich durch Rutschung und Gleitung erzeugt werden. Wertvoll ist die Zusammenstellung von rezenten subaquatischen Rutschungen, die sowohl an See- wie Meerböschungen abgingen. Die sehr zahlreichen Ursachen der Rutschungen, Gleitungen, des subaquatischen „Gehängefließens“ und „Gehängegekrieches“ werden dargelegt und auf die Beeinflussung der Sedimente durch solche Vorgänge hingewiesen. Zwischen Gleitungen, Gekrieche und Gefließe bestehen graduelle Unterschiede, indem die ersteren zusammenhängende Schichtmassen betreffen, das Gekrieche dagegen nur mehr oder minder unverfestigte Massen ergreift, während das Gefließe der Sedimente noch in halb suspendiertem Zustand erfolgt. Nur das letztere hat keine Deformationen zur Folge. Die Störungsbilder, die namentlich, wenn sie endostratisch sind, besonderes Interesse verdienen, sind vor allem die Wirkung von akzentuierten Rutschungen. Solche zeichnen besonders die Küstenzone über dem Kontinentalsockel und die Seehalden aus, wie auch die Fazies der Formationen, in welchen solche Deformationsbilder vorkommen, dafür spricht, daß wir es mit Flachseesedimenten zu tun haben. Aus allen Formationen vom Diluvium an bis zum Paläozoikum werden vom Verfasser mit schönem Fleiß solche meist bisher verkannte Dislokationsbilder zusammengestellt, die durch subaquatische Gleitungen zu erklären sind. Die subaquatischen Gleitbewegungen hinterlassen aber nicht nur in der Schaffung von Stauchungen und Deformationen ihre Spuren, sondern auch in der Bildung von Breccien und Konglomeraten, je nachdem eine Fels- oder Schottermasse abgleitet. So entstehen endostratische Breccien und Geschiebe, wofür Hahn aus der Literatur wertvolle Beispiele zusammenbringt; trotzdem ist seine Zusammenstellung sicher nicht erschöpfend, da das Studium der Schichtfolgen unter diesem Gesichtspunkt jetzt noch zahlreiche weitere Belege für den Nachweis von subaquatischen Gleitungen ohne Zweifel erbringen wird (oberjurassische Hornsteinbreccien des Rofan). Oft mögen solche Breccienzonen als durch tektonische Kräfte erzeugt aufgefaßt, als Mylonitzonen gedeutet worden sein (ähnlich wie die Stauchungsbilder als Folgen von Deckenbewegungen angesprochen wurden), während sich beim Detailstudium gelegentlich die Erkenntnis der Entstehung durch subaquatische Rutschungen durchringen wird. Der Verfasser stellt eine Deformationsreihe an der Hand von Abbildungen verschiedener beobachteter Deformationen von der gewöhnlichen Falte bis zur Gekrösebildung und Schuppung auf. Das Material selbst kann alle Übergänge von dem schichtungslosen Brei bis zur Block- und Trümmerstruktur der „Pseudobrandungsbreccie“ zeigen. Letztere können durch Rutschungen sogar bis in abyssische Sedimente eingeschaltet werden, wobei es zu einem Übereinander von verschiedenen Fazies kommt; man würde sie nach der bisherigen Gepflogenheit als Beweise für Unterbrechungen der Sedimentation ansehen. Die Ursachen der Gleitungen können einerseits in den Verhältnissen am Sedimentierungsort selbst, anderseits in externen Vorgängen (tektonische Bewegungen, Beben, Vulkanismus) liegen. (Gustav Götzinger.)

---

[1]) Referent hat kürzlich solche in den Lunzer Seen kartographisch fixiert.

Pierre Termier. Résultats scientifiques de l'excursion alpine de la „Geologische Vereinigung". Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 155, pag. 602 et 678, 1912.

Der Autor berichtet als Teilnehmer über die Steinmannsche Alpenexkursion. Der Referent bleibt nur dem Geiste dieses schönen Unternehmens treu, wenn er im folgenden einige von den Sätzen des Begründers der ostalpinen Deckentheorie bespricht.

Hervorzuheben ist zunächst der Satz Termiers: „Die Fazies wechseln in der gleichen Decke; es geht also nicht an, eine Decke, eine tektonische Einheit durch stratigraphische Merkmale zu kennzeichnen." Dieser Satz enthält eine gewisse Entwertung der auf Faziesgegensätze gestützten Argumentation für Deckentheorien und Deckensystematik. Er enthält ferner eine Anerkennung und Assimilation von Tatsachen, deren Betonung den, der sie vorbehaltlich späterer Deutung äußerte, nicht nur zum Skeptiker, sondern zum Antinappisten stempelte. Letzteres insofern, als irgendeine Deckentheorie und -systematik mehr oder weniger auf Faziesgegensätze gestützt war. Und es wird revisionsbedürftig, ob es sich in solchen Fällen mehr um schwache Argumente für eine richtige Sache oder um die entscheidenden Argumente handelt. Im letzteren Falle würde die betreffende Theorie die Einverleibung der Tatsachen auch in Gestalt des oberen Termierschen Satzes nicht vertragen, was der Referent (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 16) dahingestellt ließ.

Es wäre nun möglich, daß den Faziesgegensätzen mit der Zeit nur die Rolle erster heuristisch wertvoller Fingerzeige verbliebe. So definiert Termier ganz ohne stratigraphische Merkmale, und es scheint dies eine bemerkenswerte Epoche in der Argumentation der Deckentheoretiker: Lepontinisch sind die Decken, welche sich in Bünden zwischen die helvetischen und austroalpinen schalten, deren tiefste die Silvrettadecke ist. Und weiter östlich soll lepontinische Decke heißen, was unter der die Silvrettadecke fortsetzenden Decke erscheint. Es handelt sich also um eine rein tektonische Frage: l'assimilation (tektonische Gleichstellung) der Silvrettadecke mit der tiefsten Decke des austroalpinen Systems weiter östlich. Und als solche nimmt Termier die Pinzgauer Phyllite an.

Diese Gleichstellung setzt die Geltung der Deckentheorie schon voraus und ferner eine sehr große tektonische Kontinuität im Streichen der Decken. Dies letztere ist eine Annahme, welche der Referent mit anderen lieber zum Problem als zur Voraussetzung macht. Wenn man im Streichen alles, sei es was es will, zu einer Decke rechnet, so wird damit eine Kontinuität behauptet, welche zum Beispiel am Tauernwestende nicht besteht. Und sie besteht auch nicht zwischen Silvretta und Pinzgauer Phyllit; auch nicht als tektonische Kontinuität.

Versuchte man auf Grund der bisherigen Arbeiten den tektonischen Zusammenhang zwischen Silvretta- und Pinzgauerphyllit zu finden, so kann man dabei von dem gleich manchen Gneisfenstern der Tauern bemerkenswert vom Ostweststreichen der Alpen und des Altkristallins abweichenden Engadiner Fenster gegen Osten gehen. Die bemerkte Differenz im Streichen zwischen lepontinischen Fenstern und ostalpinen Decken, welche zwischen Ötztal—Silvretta und den Fenstern zwischen 60° und 90° beträgt, legt den Gedanken an eine Interferenz älteren Streichens mit jüngerem Streichen nahe. Wenn man nun auch von einer nachträglichen Auffaltung in den Fenstern spricht, so reicht das nicht hin, um das Streichen der längeren Durchmesser der lepontinischen Areale (Engadiner Fenster und manche Kerne [Teilfenster?] der Tauern) zu begründen. Diese Streichungsdifferenz erklärt sich vielleicht durch die Annahme, daß ihre erste Anlage wenigstens älter ist als der ostalpine Deckenschub, daß es sich hier vielleicht sogar um eine autochthone Anlage des Streichens entweder im Ostalpin oder im Lepontin handelt, welch letztere Annahme mit dem Fenstercharakter der Tauern, wenn auch kaum mit dem Deckencharakter der gesamten Tauerngneise vereinbar wäre. Schon beim Übergang aus der Silvretta in die Ötztaler Gneise fragt es sich auf Grund der Hammerschen Arbeiten, ob letztere dasselbe tektonische Niveau einnehmen wie die ersteren, oder ob sich die Fortsetzung des „Fensters" vielleicht zwischen Silvrettagneise und Ötzergneise einschaltet (vgl. Ampferer und Hammer, Alpenquerschnitt).

An dieser besonders wichtigen Stelle zwischen Nordende des Fensters und Imst liegen dieselben ostalpinen Gneise einmal auf den Gebilden des Fensters und unweit davon (Pitztal, Blaas) auf Quarzphyllit mit Verrucano und ostalpiner Trias.

Und auch in der Fortsetzung gegen Ost (Hochedergruppe, Ohnesorge) sind die Ötzergneise auf diesen Quarzphyllit gelegt und dieser Quarzphyllit ist es, auf welchem auch noch bei Innsbruck Ötztaler Hochkristallin liegt. Von diesem Quarzphyllit habe ich bemerkt, daß er mehrere wichtige Glieder mit dem Lepontin der Tauern gemeinsam hat. Wir würden uns also von da aus nicht wundern, wenn genaueste Detailaufnahmen tatsächlich eine tektonische Kontinuität zwischen den Serien des Fensters und dem „Ostalpin" (Quarzphyllit, Verrucano, ostalpine (?) Trias) ergeben würden. Es ist also derzeit nicht sicher, ob Silvrettagneise und Ötzergneise demselben tektonischen Niveau angehören, oder ob etwa die Silvrettagneise tiefer liegen. Es ist ferner nicht sicher, ob die Fensterserien mit dem Quarzphyllit, auf welchem etwas weiter östlich die Ötzergneise liegen, genau dasselbe tektonische Niveau einnehmen. Ganz sicher aber ist es, daß Ötzergneise und Quarzphyllite nicht dasselbe tektonische Niveau einnehmen. Es handelt sich nun allerdings darum, welche Bedeutung man der Überlagerung des Quarzphyllits durch das Ötzer Hochkristallin gibt. Jedenfalls ist aber alles, was man bisher weiß, daß Ötzer Hochkristallin als tektonisch Höchstes zwischen Engadin und Voldertal bei Innsbruck auf Quarzphyllit liegt und man könnte im Sinne der Deckentheorie auch noch anderes auf Quarzphyllit liegendes Hochkristallin wie die Gruppe der Steinkogelschiefer Ohnesorges tecktonisch neben dieses Ötzer Hochkristallin stellen. Jedoch scheint mir die Verschiedenheit zwischen Steinkogelschiefer und Schieferhülle nicht so groß wie Ohnesorge und deren Abfaltung von der Schieferhülle wenigstens in Betracht zu ziehen.

Wir begegnen zwischen Ötztaler Masse und Tauern das Brennermesozoikum. Die ungelösten Fragen betreffend das Kristallin zwischen Ötztaler Masse und Tauern findet man andernorts erwähnt (Führer zu geolog. Exkursionen in den Alpen. Herausgeg. von der Deutschen geolog. Vereinigung, 1913, Sonderführer für den Brenner). Das Brennermesozoikum ist als Deckensystem betrachtet worden. Als unterste mesozoische ostalpine Decke hätte es seine gebührende Stellung auf dem Ötzer Kristallin, worauf es tatsächlich zum großen Teil liegt. Man hat aber der Faziesentwicklung bekanntlich anderseits doch soviel Bedeutung gegeben, daß man wegen gleicher Faziesentwicklung das Brennermesozoikum als Faltung über den Rahmen des Tauernfensters nahm. In der Tat sind von Sterzing bis zur Saile bei Innsbruck typische Tauernfazies vertreten und ist das Kristallin über der Brennertrias mit größter Wahrscheinlichkeit aus dem Süden (Sterzing) gekommene untere Schieferhülle mit weniger kristallinen Äquivalenten. Aber es sind auch irrelevante (weder für Lepontin noch für Ostalpin charakteristische) Fazies und ostalpine Fazies (Partnachschiefer und Raibleroolithe der Saile) am Aufbau der Brennersenke beteiligt.

Vom Paläomesozoikum in der weiteren Umgebung des Tauernwestends gilt derzeit etwa folgendes: Tektonisch handelt es sich zum Teil um Decken (Steinacher Decke, Decke des Hippold in den Tuxer Voralpen), zum Teil vielleicht um relativ autochthon dem Stubaier Kristallin aufliegende Serien (Kalkkögel, basal verfaltet mit Stubaier Kristallin). Stratigraphisch handelt es sich zum Teil um untere Schieferhülle (Schleierwand etc. bei Gossensaß), zum Teil bleibt die Frage noch zu entscheiden, wieviel ostalpines Mesozoikum an diesen Serien beteiligt ist (Chemnitzienkalke, Raibleroolithe, Partnachdolomit und -schiefer der Saile etc.) und ob dieses Mesozoikum jeweils noch der Lechtaldecke oder der Inntaldecke Ampferers näher steht. Ersteres scheint im allgemeinen der Fall zu sein. Untere Trias und Perm weisen darauf hin, ebenso die Glieder jünger als Hauptdolomit, welche nach Ampferer in der Inntaldecke zwischen Hauptdolomit und Gosau zu fehlen pflegen; ferner weist eher in dieser Richtung mancher direkte Vergleich zwischen Gliedern der Lechtaldecke und dem Mesozoikum in der weiteren Umgebung des Tauernwestends. Diese Verhältnisse sind zu verwickelt für eine restlose Auflösung durch E. Suess' Hypothese der Faltung über den Tauernfensterrahmen oder für Kobers Einwicklungshypothese (Lepontin in Ostalpin als Verfaltungsdecke), gegen welch letztere übrigens bei genauerem Studium auch Profile sprechen, welche fürs erste vielleicht zur Ausdehnung dieser Hypothese auf die westlichen Tauern geführt haben. (Vergl. die Stellung der einhüllenden Verrucanoquarzite im Querschnitt durch die Tuxer Voralpen. Sander, diese Verhandlungen 1911, Nr. 15.) Was schließlich zusammenfassend nun hervorzuheben bleibt, ist die Diskontinuität im Streichen, welche die Serien südlich des Inntales erkennen lassen.

Eine Bemerkung Termiers betrifft die Schistes lustrés, welche Bezeichnung Termier für nichtsynonym mit den Bezeichnungen Bündnerschiefer, Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllit und für nicht ersetzbar durch diese Ausdrücke hält.

Die von Termier gewünschte Betrachtung der zwei letztgenannten Ausdrücke als petrographischer Begriffe stimmt mit deren Verwendung und Definition beim Referenten. (Denkschr. Akad. 82. Bd.) Anderseits aber erklärt Termier hohe Kristallinität als ein wesentliches Merkmal seines Begriffes Schistes lustrés. Es scheint von vornherein verfänglich, Kristallinität in die Definition einer so „weitverbreiteten geologischen Einheit" wie die Schistes lustrés aufzunehmen. Und in der Tat läßt sich das Merkmal hohe Kristallinität für manches, was Termier am Tauernwestende lustrés genannt hat nicht festhalten, da darunter auch mikrobrecciöse Gebilde mit geringer Umkristallisation sind, welche ich von den Bündnerschiefern nicht trennen möchte. Bemerkenswert ist, daß Termier die Bündnerschiefer eben auf Grund der ihnen teilweise fehlenden Kristallinität und auf Grund Zyndelscher Arbeiten nicht mit den Schistes lustrés identifiziert. Nun müßte man auch am Tauernwestende wenig kristalline Bündnerschiefer am Nordrand der Gneise und höher kristalline Schistes lustrés unterscheiden. Da jedoch nicht nur die Kalkphyllite sondern auch die Glieder der unteren Schieferhülle gegen Süden etc. kristalliner werden, handelt es sich wohl auch bei den wenig kristallinen Phylliten der Tuxer Alpen nicht um etwas stratigraphisch von den südlicheren und kristallineren Schistes lustrés Verschiedenes.

Hinsichtlich der Deckensystematik gewinnt Termier den Eindruck, daß nordwestlich vom Brenner drei Decken zwischen Schistes lustrés und Pinzgauer Phyllit geschaltet, aber diskontinuierlich gemischt und manchmal infolgedessen nicht voneinander zu scheiden seien. Was die letztgenannten Verhältnisse anlangt, so stimmt hier Termiers Eindruck vollkommen mit den Karten und Publikationen des Verfassers, was aber Termiers System der drei genannten Decken (von oben noch unten 1. Rhätische Decke mit Grüngesteinen, 2. Decke mit Liasbreccien, 3. Tribulaundecke) anlangt, so schließt sich der Referent diesem System nicht an. Die Verfrachtungen brauchen übrigens gar nie die Form kontinuierlicher Decken besessen zu haben und es ist schon deshalb die Tatsache der Diskontinuität ebenso bedeutsam wie es die Tatsache kontinuierlicher und gegeneinander abgrenzbarer Decken wäre.

Die Frage, ob östlich vom Katschberg noch die lepontinischen Decken wiedererscheinen, verneint Termier vermutungsweise unter Hinweis auf zu erwartende Arbeiten. Damit ist im Sinne von Termiers Ausführungen gemeint, ob tektonisch mit den Tauern äquivalentes Lepontin im gleichen tektonischen Niveau, also ob eine kontinuierliche Fortsetzung der Tauerndecken und der tieferen östlich vom Katschberg erscheine. Dies scheint nun allerdings zweifelhaft, dagegen ist vom Referenten (Führer für d. Brenner s. o. und diese Verhandl. 1910, Nr. 16) darauf hingewiesen, daß stratigraphisches Tauernlepontin tektonisch ohne Kontinuität mit seinen Äquivalenten in den Tauern wahrscheinlich schon viel weniger weit östlich der Tauern auftreten dürfte als am Semmering. Auch hier scheint es übrigens gewagt, sozusagen nur den Fall tektonischer Kontinuität der Tauerndecken (im weiteren Sinn) ins Auge zu fassen.

Unter den Bemerkungen Termiers über den kristallinen Metamorphismus heben wir hervor: Die Decken mit metamorphen Gliedern stammen aus einem Gebiet, in welchem der Regionalmetamorphismus vor der Faltung am Werke war.

Die Arbeiten des Verfassers am Tauernwestende zeigen aber auch, wie vielfach jene unter Mineralneubildung verlaufende Metamorphose, der der Verfasser den Lokalnamen Tauernkristallisation gab, natürlich ohne zu behaupten, daß es anderwärts nicht petrographisch gleichartige Metamorphose gebe, die tektonische Deformation überdauert hat; anderseits in welchen Fällen das nicht der Fall war. Diese Angelegenheit ist also bereits zu vorgeschritten und für Termiers Satz, wenn man denselben genau nimmt. Daß aber dieser Metamorphismus vor der Faltung begonnen habe, stimmt mit den Befunden des Verfassers in den Tauern und es wurden die betreffenden Befunde vom Verfasser in mehreren Arbeiten so gedeutet. Selbstverständlich ist ein Metamorphismus, welcher die tektonischen Bewegungen vielfach überdauert hat, jünger als die jüngsten von diesen Bewegungen ergriffenen Gebilde und also nicht etwa älter als Verrucano, wie auch schon angenommen wurde.

Was die Mylonite anlangt, so hebt Termier mit Recht hervor, daß auf mächtige Mylonite in Deckengebieten außerhalb Österreichs zuerst hingewiesen wurde. Wenn aber Termier sagt: „jetzt findet man sie überall", so darf darauf verwiesen werden, daß von dem, was man in Österreich fand und als differentiell durchbewegte Gesteine (tektonische Fazies) zusammenfassen kann, sich begrifflich und quantitativ nicht mit den zuerst anderwärts gefundenen Myloniten deckt, wie vielleicht mit der Zeit deutlicher werden wird. (B. Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



Nº 6. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 8. April 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Am 28. März vollendete unser früherer Direktor, Hofrat Dr. Guido Stache sein 80. Lebensjahr. Dem Jubilar, der sich zu dieser Zeit in Görz befand, gingen aus dem genannten Anlaß von den verschiedensten Seiten freundliche Glückwünsche aus dem In- und Auslande zu, wobei vielfach seiner Verdienste um die Geologie Österreich-Ungarns in ehrender Weise gedacht wurde. Die Mitglieder der geologischen Reichsanstalt übersendeten eine künstlerisch sehr schön ausgestattete Adresse, worin sie unter anderem auch der Freude darüber Ausdruck gaben, daß der Jubilar auch noch in allerjüngster Zeit sein Interesse am Fortschritt der Wissenschaft und an den Veröffentlichungen der Anstalt durch eigene Mitarbeiterschaft bekundet.

Eingesendete Mitteilungen.

M. M. Ogilvie-Gordon, D. Sc., Ph. D., F. L. S. Leithorizonte in der Eruptivserie des Fassa-Grödengebietes.

Infolge genauer geologischer Kartierung und der sorgfältigen Verfolgung der einzelnen Schichtglieder im Felde bin ich nun in der Lage, gewisse gut kenntliche Leithorizonte für die Eruptivserie dieses Gebietes aufzustellen, welche trotz lokaler Schwankungen, durch den ganzen weiten Bereich des Fassatales, des Buchensteiner-, Enneberg- und Grödentales und der Seiseralpe hin wieder erkannt werden können.

Als typische Serie betrachte ich die Schichtfolge, welche in den höheren Teilen der Buffaure-Berggruppe aufgeschlossen ist, jenem

Eruptivgebiet zwischen dem Fassatal und der höchsten Kalkgebirgsgruppe, dem Gran Vernel und der Marmolata.

An der Südseite der Buffauregruppe beginnend, steigt der Weg zur Buffaurealpe steil vom Nicolobach über die Felsen des Marmolatakalkes empor, welche La Sabie und die Mairin-Wand bilden. Die untersten Lagen der Eruptivgesteine sind grobblockige Laven mit Kalkeinschlüssen und werden überlagert von ganz unregelmäßig geschichteten Tuffbreccien, Tuffkalkkonglomeraten, feineren Tuffen und einer brecciösen Lava von beträchtlicher Mächtigkeit. Der ganze Komplex ist aufgewölbt, mit steilem Fallen gegen SW und schwächerer Neigung gegen NO. Er bildet den steilwandigen Rücken des Cigolon und erreicht nahezu den Gipfel von 2049 *m*. Die obersten Lagen breiten sich über die Terrasse des Marmolatakalkes von La Sabie und Mairins aus und am Ostabhang von Mairins ist die ganze Schichtfolge aufgeschlossen; am Hang des Nicolotales über Sauch kann man das Ineinandergreifen der unteren Horizonte der Eruptivserie mit den tiefsten Schichten des Marmolatakalkes beobachten. Etwas weiter gegen Osten sieht man verschiedene Eruptivgesteine im Kontakt mit Buchensteinschichten, Mendoladolomit und obere Werfener Schichten und Apophysen in dieselben entsendend. Die mit diesen untersten Laven wechsellagernden Tuffe sind fossilfrei, ausgenommen gelegentliche Spuren von Pflanzenresten. Die Laven besitzen Mandelsteinstruktur mit verschiedener Füllung der linsenförmigen Mandelräume; Kristalle von Augit und Plagioklas sind häufig, Olivin ist vorhanden und die Grundmasse entweder feinkörnig oder glasig [1]). Die höheren Lagen sind feldspatreicher, mit zahlreichen zonaren Plagioklaskristallen, wenig Augit, gewöhnlich blaßgrün und von bedeutender Größe; Olivin und Augit sind oft beide durch sekundäre Bildungen ersetzt; die Grundmasse ist hyaloperlitisch und von Feldspatmikroliten erfüllt. Ich habe diese ganze Schichtgruppe „Cigolon“ oder erste Gruppe in der Eruptivserie benannt; ihre Mächtigkeit beträgt zwischen Mezza Selva und Vanolins ungefähr 140 *m*.

Sie wird auf der Buffaurealpe überlagert von brecciösem Porphyr verschiedener Art und darüber folgen Felsstufen von grobkörnigem grünlichgrauem Melaphyr mit zahlreichen großen und gutentwickelten schwarzen Augitkristallen, kleinen Feldspateinsprenglingen, zersetztem Olivin und Mandelräumen erfüllt mit Zeolithen.

Die darüberliegenden Horizonte umfassen eine Reihe von Tuffen und Tuffbreccien, schwarz anwitternd, in welchen fast unversehrte Augit- und Plagioklaskristalle an zweiter Lagerstätte liegen. Sie sind von früheren Beobachtern als „Kristalltuffe“ bezeichnet worden. Unter ihnen befinden sich auch typische Palagonittuffe, schmutziggrün oder schwarz anwitternd und manchmal voll von Analcim- oder Chloritmandeln. Dunkle tuffige Breccien und Schiefer wechsellagern mit den Tuffen und schlechte Exemplare von Halobien und Posidonomyen sowie Pflanzenreste kann man gelegentlich darin finden. In den höheren Lagen dieser Gruppe erscheint ein grauer, feinkörniger, kom-

---

[1]) Lady Mc. Robert hatte die Freundlichkeit die Schliffe zu untersuchen und wird in einer eigenen Arbeit darüber des näheren berichten.

pakter Melaphyr reich an frischen Feldspatkristallen und arm an Augit und Olivin; im Anstehenden ist er charakterisiert durch den Reichtum an Aderquarz, Kalzit, Heulandit usw. Die Mächtigkeit dieser ganzen Schichtgruppe beträgt bei 120 *m*, die Neigung ist mit 15° NO Fallen gegen das Jumelatal gerichtet; sie ist gut aufgeschlossen an den Hängen und Bacheinrissen der Alpe wie auch weiter nördlich an den Steilhängen von Drio le Palle und Ciamol, wo Quarz, Rutil, Amethyst und Analcim ausgewittert gefunden werden können. Ich nenne sie „Jumela" oder zweite Gruppe der Serie.

Die größte Beständigkeit in seiner Ausbildung durch den ganzen Bereich von Fassa, Gröden und Enneberg besitzt das dritte Glied der Eruptivfolge: ein mächtiger Komplex von harten Melaphyren mit gelegentlichen dünnen Lagen von Tuffbreccien und tuffigen Schiefern. Die unteren Lagen des Melaphyrs sind feldspatreich und mandelsteinartig, oft grobbrecciös und mit Drusenhohlräumen. Sie enthalten viele kleine und große Einschlüsse der unterliegenden Tuffe, Melaphyre und Buchensteinerschichten, manche von ihnen in ganz bedeutenden Schollen, und die Buchensteinerschichten besonders in Form von zusammenhängenden oder zerbrochenen Lagen, welche unregelmäßig in den Laven und Tuffen liegen. Diese Erscheinung läßt vermuten, daß der erste Hauptterguß dieser Periode in die Buchensteinerschichten und älteren Tuffe eindrang und beträchtliche Stücke derselben mitriß. Am Col Pelos ist die Basis der Eruptivmasse deutlich vermischt mit den unterliegenden Tuffen. Die oberen Lagen dieser Serie sind wieder reich an Augitkristallen, wenn auch von geringer Größe, Plagioklas ist vorhanden, aber zersetzt, Olivin ist umgewandelt. Magnetit ist reichlich da und die Mandelräume sind mit sekundären Mineralien erfüllt. Dünnschliffe dieses Gesteins sind wohl bekannt, da es der verbreitetste Melaphyr mit Mandelsteinstruktur in dieser Gegend ist. Es bildet den hohen Rücken des Bel col (2437 *m*) in der Mitte der Buffauregruppe und ich habe diese Serie hiernach Bel col-Gruppe benannt. Ihre Mächtigkeit in Buffaure beträgt bei 120—150 *m*.

Diese Mandelsteinlaven werden überlagert von einer mächtigen Folge von feinen Tuffbreccien mit kleinen Geröllen, gutgeschichteten tuffigen Sanden, Schiefern, vulkanischen Aschen und anderen klastischen Gesteinen.

In ihnen finden sich Pflanzenreste und seltener, in gewissen Lagen, eine Anzahl typischer Wengener Fossile, besonders *Posidonomya wengensis* und kleine Aviculiden. Höher oben wechseln dünne Lavabänke mit tuffigen Lagen und gleichzeitig treten hier auch größere Tuffbreccien und Konglomerate auf. Diese Gruppe ist im ganzen 130 bis 140 *m* mächtig an der Grèppa, dem nördlichsten Rücken von Buffaure, und wird überlagert von einer grobkonglomeratischen Lava und einer Folge von mehr massigeren feinkörnigen Laven, welche die obersten Teile von Saliceng (2532 *m*), Greppa und Forcella bilden und eine Mächtigkeit von ungefähr 120 *m* erreichen. Ich habe diese Folge von Tuffen und Laven als die „Greppa" oder vierte Gruppe bezeichnet. Die obersten Laven besitzen nicht Mandelsteinstruktur und sind voll von kleinen Plagioklaskristallen, während Augite spärlich

sind. Im Dünnschliff erscheint die Grundmasse hyaloperlitisch und reich an Plagioklasmikrolithen.

Die ganze Schichtfolge ist, bei NO-Fallen, gut aufgeschlossen an der Nordseite des Buffauremassivs. Bei ungefähr 1800 *m*, 250 *m* über dem Fassatal bei Gries, liegen die untersten Horizonte von agglomeratischer Lava einer unregelmäßigen Grundfläche von Mendolakalk auf, und zusammen mit den darunterliegenden „Werfener Schichten" (Untere Trias) bilden sie den oberen überschobenen Teil einer überkippten, gegen SW gerichteten knieförmigen Flexur. Unter den Werfener Schichten liegt in überkippter Lagerung Mendolakalk und Melaphyr. Diese überkippte und zerrissene Faltungsform mit Überschiebung des hangenden Schenkels setzt sich zur Rodella fort, nördlich des Fassatales, und die Verdopplung der Schichtfolge, verbunden mit dem Ausstreichen dieser Schubfläche ist der herrschende geologische Charakterzug an den das obere Fassatal umschließenden Hängen von Buffaure, Rodella und Mt. Donna und ebenso im Durontal, einem bei Campitello mündenden Seitental des Fassatales.

Ich will nun in kurzer übersichtlicher Weise einen Vergleich anstellen zwischen obigen vier Gruppen der Eruptivserie von Buffaure und den Eruptivserien der im Westen und Norden angrenzenden Gebiete.

Westlich vom Fassatal, am Mt. Donna und Ponsin Massif und in den Hängen vom Fassajoch gegen das Durontal setzt sich dieselbe tektonische Anordnung fort wie sie in Buffaure besteht, und jede Gruppe von Eruptivgesteinen kann gut wiedererkannt werden, mit im wesentlichen gleichen mineralogischen und stratigraphischen Merkmalen wie in Buffaure.

In den höheren Hängen an der Nordseite des Durontales, welches sich am Fuß von Plattkofel und Langkofel hinzieht zwischen Fassajoch und Rodella, können die gleichen vier Horizonte ganz gut wiedererkannt werden auf Grund der mineralogischen Beschaffenheit, aber die Mächtigkeit derselben ist bedeutend geringer. Der auffallendste Unterschied ist die geringe Entfaltung der ersten und zweiten Gruppe, namentlich der unteren Lagergänge und Konglomerate und der „schwarzen Tuffe". Die untersten Horizonte stellen Lagergänge in den oberen Werfener und Mendolaschichten dar; der Melaphyr ist ein dunkelgrünes, feinkörniges Gestein mit großen Augiten, kleinen Plagioklaskristallen und etwas Olivin und hat eine Neigung zu Säulenstruktur. Teile dieses Gesteins liegen auch noch auf den Buchensteinerschichten, sind hier aber mit Tuffen und Fragmenten von Buchensteinerkalk verbunden nach Art eines Konglomerats; darüber folgen etwa zehn Meter braune Tuffe und plattiger dunkelgrauer Kieselkalk mit Wengener Fossilien.

Die „schwarzen Tuffe" sind vertreten durch grobgeschichtete Tuffe und Tuffbreccien, Lavakonglomerat, grün und schwarz anwitternde Palagonittuffe und „plattige Kalke", welche schlecht erhaltene Pflanzenreste und sparsam auch Exemplare von *Halobia Lommeli* und *Posidonomya wengensis* enthalten. Näher gegen Rodella und auf dem Gipfel der Rodella liegen diese Horizonte direkt auf dem Buchensteinerkalk.

Der darüberfolgende Horizont des Col Bel-Porphyrits ist ungefähr 50—60 *m* mächtig und stellt das Haupteruptivgestein der Langkofel- und Rodellagehänge dar; über ihm folgen Wengener Schichten entsprechend den unteren Horizonten der Greppaserie, hier gegen oben in die typischen fossilführenden Wengener Schichten des Sellajoches übergehend, in denen noch dünne Laven gelegentlich eingeschaltet sind. Die Störungslinie, welche unterhalb Mäsurei und dem Rodellagipfel diese ganze die Buffaureserie stellvertretende Schichtfolge abtrennt von den tieferen Hängen, ist das Ausstreichende einer wichtigen Schubfläche, oberhalb welcher die hohen Dolomitmassive des Langkofels und Plattkofels liegen.

An der Nordseite von Langkofel und Sellajoch stimmt der harte Melaphyr, welcher die schroffen Felsen des Piz de Sella und des Pizculatsch bilden, in mineralogischer Hinsicht mit dem Col Bel-Typus oder Gruppe III überein. Er wird unterlagert von grünen und schwarzen Palagonittuffen wechsellagernd mit Laven und tuffigen Schiefern und feinen Breccien sowie plattigen Kalken mit Wengener Fossilien; aber diese Gruppe II ist nur in einzelnen Resten erhalten geblieben über einer Scherungsfläche unterhalb der Langkofelschubmasse.

Unter der Hauptschubfläche begegnet man in der Eruptivserie von Ciamp de Penoi, Piz Pranzeis und Tueï einer vollständigen Schichtfolge, nur von Brüchen durchsetzt. In Tueï durchdringen Laven die Mendola- und Buchensteinerschichten und bilden typische Agglomerate vom Typus „Cigolon“. Der Melaphyr stimmt mit den oberen Horizonten am Cigolon überein. Am Rücken zwischen Tueï und Piz Pranzeis sind die schwarzen Tuffe und Tuffbreccien der II. Gruppe aufgeschlossen und einzelne Lagen darin enthalten Wengener Fossile. Dann folgen die Mandelsteinmelaphyre der III. Gruppe, welche den Rücken und die Hänge von Ciamp de Penoi aufbauen und in den unteren Horizonten Buchensteiner und Wengener Schichten als schmächtige Lagergänge durchdringend; versteinerungshaltige Wengener und Cassianer Schichten folgen konkordant darüber. Handstücke aller wichtigen Horizonte entsprechen mineralogisch solchen der gleichen Schichtlagen in Buffaure.

Der stratigraphisch wichtige Charakterzug liegt hier darin, daß die Basis der III. Gruppe konglomeratisch ist, Lagergänge in die älteren Schichten entsendet und Trümmer derselben enthält. Westlich von dem Kreuz P. 1947 *m* zieht dieser Melaphyr als Lagergang unter den Buchensteinerschichten durch und wenige Meter weiter westlich stoßt man auf jene tektonische Grenze, welche ich als die wichtige Störungslinie gedeutet habe zwischen Ciamp de Penoi und der Langkofelmasse östlich von der Christina-Wiese, und zwar habe ich das Ciamp de Penoi-Gebiet als Teil einer Schubmasse, die Christina-Wiese als relativ unterschoben aufgefaßt. Die Mächtigkeit in Ciamp de Penoi läßt sich nicht genau angeben, aber sie ist viel geringer als im Buffauremassiv und stimmt mit der Entwicklung der Eruptivschichtfolge in Enneberg überein.

Auf der Christina-Wiese, an der Südseite des Grödentales, im Bacheinriß des Saltriebaches und kleinerer Wasserläufe beobachtet

man folgende Reihenfolge in der Eruptivserie: 1. Melaphyr, diskordant über Mendoladolomit, Buchensteinerknollen- und Bänderkalk und Wengener Pflanzen und *Lommeli*-Schiefer — auch Trümmer besonders von den Buchensteinerschichten umschließend. Der Melaphyr ist ein typischer Mandelstein, schwarz anwitternd, mit glasiger Grundmasse, großen Augitkristallen, kleinen Plagioklasen und etwas Olivin, mit Neigung zur Entwicklung von Säulenstruktur und Sphäroidbildung. Zunächst folgen Wengener Kieselkalk mit Versteinerungen, wechsellagernd mit körnigen Tuffen, danach grobes Tuffkonglomerat ähnlich jenem von Ciamp de Penoi, doch weniger mächtig. 2. Feine Palagonittuffe und Tuffbreccien, dünne Laven in Wechsellagerung mit versteinerungsführenden Wengener Kalken und Schiefer. 3. Ein mächtiges Lager von Melaphyr mit Einschlüssen der unterliegenden Eruptivgesteine und Buchensteinerschichten; typische Handstücke dieses Melaphyrs zeigen eine holokristalline Grundmasse, schöne Augitkristalle, reichlich große Feldspatleisten, etwas Olivin, viel Magnetit. 4. Fossilhältige Wengener tuffige und kalkige Breccien sowie Schiefer und dünnschieferige Kalke.

Gruppe I und II sind zusammen etwa 60—70 *m* mächtig und Gruppe III 90—100 *m*, die versteinerungsführenden oberen Wengener Schichten sind ungefähr 20 *m* mächtig.

Zwei bedeutende Ost-Westbrüche durchschneiden die Schichtfolge; der eine überquert den Saltriebachgraben beiläufig bei 1350 *m* und versenkt den Nordflügel nahe dem Dorfe St. Christina. Der abgesunkene Flügel enthält die ganze konkordante Schichtreihe: Die Basis des untersten Melaphyrs liegt ungefähr bei 1420 *m* und der obere Rand des oberen Melaphyrs ist auf der Culatschalpe bei 1560 *m* aufgeschlossen. Der andere Bruch ist eine geneigte Bewegungsfläche, deren Ausstreichen im oberen Teil des Grabens gut zu sehen ist und den Bach bei 1540 *m* überschreitet. Der südliche Teil ist über den nördlichen, den Talteil, geschoben. Beide Störungslinien können westwärts über den Pitzberg verfolgt werden; die tiefere Linie ist bei 1320 *m*, die höhere bei zirka 1740 *m* aufgeschlossen.

Hier beobachtet man bei zirka 1640 *m* an dem Pitzbach eine Fläche an welcher Buchensteiner Knollenkalke auf Melaphyr liegen, wobei das Gestein im Kontakt heftig verbogen, gepreßt und gestriemt ist. Ich hielt dies anfangs für eine Hauptschubfläche und die mikroskopische Untersuchung bestätigte das Vorhandensein heftiger Pressung. Die Wahrscheinlichkeit spricht aber dafür, daß es sich um den Kontakt eines Lagerganges handelt und daß spätere Pressung diese Fläche von primär geringerer Festigkeit stark beansprucht hat. Die Hauptstörungsflächen sind jene zwei in höheren und tieferem Niveau. Dieselbe Erklärung kann für das Vorkommen von Buchensteinerschichten über den Melaphyren im Frombach und Frötschbach an der Westseite der Seisseralpe angewendet werden und die an diesen Stellen erscheinenden Zeichen starker Pressung an den Kontaktflächen. Am Frötschbach greift ein schmaler Gang einige Meter weit in die überlagernden Melaphyre ein.

Die beiden Hauptstörungen durchsetzen den Puflatschberg, die eine nördlich der Spitze, die andere südlich dieser und der Puflatsch-

alpe. Nördlich der Spitze sind die Schichten steil gegen N hinabgebogen, werden von der Bruchlinie abgeschnitten und neigen sich dann in einem Winkel von 60⁰ südwärts; es ist der bekannte Puflatsch- und Puflsbruch. Hier konnte ich noch folgende Umstände beobachten: 1. die Anwesenheit von Schollen von sicheren fossilführenden Wengener Tuffen und Tuffkonglomeraten von einem ganz bestimmten Horizont zwischen die Spitze einnehmenden höheren Melaphyren und den tieferen Melaphyren mit deutlicherer Säulenstruktur; 2. das Vorhandensein zusammenhängender Lagen von Halobienschiefern, Tuffen und Kalken, wo die Serie sich nordwärts gegen die Bruchlinie herabbiegt; 3. das Auftreten ähnlicher Schichten mit zirka 45⁰ Neigung südwärts gegen den Bruch, im nördlichen abgesunkenen Flügel, und durchdrungen von einem mächtigeren Gang und einer dünnen Aschenlage, welche kleine Bruchstücke von Wengener und Buchensteinerschichten enthält; das ganze würde, wie ich weiter festgestellt habe, der Gruppe II entsprechen; 4. die Anwesenheit von oberen Wengener Schichten, konkordant über dem oberen Melaphyr der Spitze liegend und überlagert von Cassianer Schichten am Hang der Moadlsenne. Dieses Vorkommen von Wengener Schichten entspricht der Gruppe IV, so daß dergestalt die vier Hauptgruppen am Puflatsch wieder konstatiert werden können.

In mineralogischer Hinsicht ist zu bemerken, daß der untere Melaphyr der I. Gruppe ein Mandelstein ist mit einer hauptsächlich glasigen Grundmasse mit Feldspatmikrolithen, blaßgrünem Augit, etwas zersetztem Plagioklas und spärlichem Olivin. Dies stimmt mit dem entsprechenden Horizont am Saltriebach überein. Der Melaphyr der III. Gruppe am Puflatsch hat eine holokristalline Grundmasse, ist reich an Feldspat, während Augite im unteren Teil des Gesteins keine zu sehen sind. Im ganzen schließt er sich den gleichen Horizonten am Saltriebach an.

An der Südseite der Seisseralpe, nahe dem Schlern sind alle vier Gruppen ganz ähnlich entwickelt wie am Puflatsch und Pitzbach, aber der Melaphyr besitzt hier mehr Fluidalstruktur und enthält zahlreiche Blasenräume in der Nähe des Dolomits. Der „Jumelatuff"horizont ist 15 bis 20 *m* mächtig und auch die oberen Tuffe der IV. Gruppe sind gut kenntlich, indem dicke Lagen von grünem und schwarzem Palagonittuff in verschiedenen Horizonten eingeschaltet sind. Sie ziehen sich seitwärts in dünnen Lagen in den Dolomit hinein, während der Melaphyr der III. Gruppe auf dem Schlerndolomit und abstoßend gegen den untersten Teil desselben liegt und der Melaphyr der I. Gruppe als Lagergang in den Buchensteinerkalk eintritt.

Die stratigraphischen Beziehungen zwischen den Eruptivgesteinen und dem Kalk und Dolomit sind hier an der Südseite der Seisseralpe ähnlich wie südlich des Mt. Donna und im Buffauremassiv und zeigen eine alte mitteltriadische Faziesgrenze an, aber diese ist, wie ich schon dargetan habe, eine feste durchgängige Grenze, nicht eine im Verband mit einzelnen Riffen vielfach unterbrochene. Sehr bemerkenswert ist die Mächtigkeit der Tuffe an der Grenze, während dieselben gegen Norden mehr oder weniger von fossilführenden Schichten kalkigen oder mergeligen Charakters ersetzt werden.

Die tektonischen Verhältnisse können nur an der Hand meiner geologischen Karte klargelegt werden. Aus dem oben Angegebenen ergibt sich, daß die Seisseralpe und Christina-Wiese von einigen wichtigen Bruch- und Scherflächen durchschnitten wird und die Unterlage bildet, auf welche der Langkofel und Plattkofel und die dazugehörigen Teile nördlich und südlich dieses Gebirgsstockes übergeschoben sind, und zwar hauptsächlich in der Richtung von ONO nach WSW.

Fr. Wurm. Augitite in der Böhm.-Leipaer Umgebung.

Die meisten Basalte der Böhm.-Laipaer Umgebung bestehen aus Augit, Olivin und Magnetit, denen sich einmal Plagioklas oder Nephelin, ein andermal Leucit oder Haüyn anschließen. Anderseits gibt es hier wieder Eruptivgesteine, denen jeder feldspatartige Bestandteil sowie auch der Olivin fehlen; diese bestehen also bloß aus Augit, Magnetit und Glasbasis und führen, wie bekannt, den Namen Augitite. Die Augitite der Böhm.-Laipaer Umgebung sind von einer schwärzlichgrauen bis ganz grauen Farbe und meist vom mittleren Korne. Der Augit derselben, der mehr als 80% der Gesamtmasse bildet, ist von einer durchweg gleichartigen dünn säulenförmigen Beschaffenheit und von mehr weniger grünlichgelber Farbe. Größere Augiteinsprenglinge kommen nicht vor. Als akzessorische Bestandteile kommen Haüyn, Apatit, Nephelin und Ovilin, einmal auch Rhönit, vor.

Solche Augitite wurden gefunden: 1. auf dem Settinaberge bei Hirschberg, 2. auf der Bornai bei Hirschberg, 3. auf dem Eichelberge beim Heideteiche bei Hirschberg, 4. auf dem großen Buchberge bei Hühnerwasser, 5. auf dem Steinberge bei Voitsdorf bei Niemes, 6. auf dem Schenkenbergel bei Steinschönau und 7. auf der Horitze bei Brotzen nächst Liboch.

1. Der Settinaberg bildet einen von Südwesten gegen Nordosten streichenden mächtigen Sandsteinrücken, der sich 470 *m* hoch über das umliegende Terrain erhebt; seine Wände sind steil und durch die Einwirkung der Atmosphärilien bienenwabenartig zerfressen. Nur am Gipfel des Rückens findet man an drei Stellen unscheinbare Augititfelsen hervorragen. Das Gestein ist unregelmäßig säulenförmig abgesondert, von grauer Farbe, mittelfeinkörnig und ohne makroporphyrisch erkennbare Einsprenglinge. Die zahlreichen, ziemlich gleichgroßen Augitschnitte sind unter dem Mikroskop von einer grünlichgelben Farbe und bilden ein Kristallgemenge, in welchem die meisten freien Stellen von größeren Magnetitpartien ausgefüllt werden. Zwischen den Augitschnitten steckt manchmal ein rundlicher oder auch sechseckiger oder viereckiger Kern von amethystbläulicher bis rötlichbräunlicher Farbe, der dem Haüyn, einem akzessorischen Bestandteil angehört. Einige Haüynkristalle sind noch ganz isotrop, während andere schon durch Umwandlung stellenweise schwach doppeltbrechend sind. Hin und wieder erblickt man farblose Stellen, von denen einzelne im polarisierten Lichte stets dunkel bleiben, während andere schwach bläulichgrau polarisieren, was auf nephelinitische Zwischenmasse schließen läßt. Von der mikrochemischen Untersuchung auf Nephelin

mußte aber abgesehen werden, da auch der Haüyn durch Salzsäure aufschließbar ist.

2. Die große Bornai ist ein 443 *m* hoher bis zum Gipfel bewaldeter Berg am Nordrande des Großteiches bei Hirschberg. Nur am Gipfel ragt das Eruptivgestein hervor; es ist schwarzgrau und feinkörnig. Unter dem Mikroskop bildet ein durch sehr zahlreiche Kristallskelette und Trichite dunkel gewordenes Glas die Grundmasse, in welcher die zahlreichen mittelgroßen, etwas breiteren sehr lichtbräunlichen automorphen Augitkristalle wie ein wahres Mosaikbild erscheinen. Unter den Augitschnitten sind zahlreiche Zwillingskristalle zu bemerken. Größere Magnetitschnitte sind nicht häufig vorhanden. Als akzessorische Bestandteile sind Rhönit und Apatit zu nennen. Rhönitkristalle, auch in Zwillingen, kommen in breiten Leisten von braunschwarzer Farbe vor und sind etwas bräunlich durchscheinend; auch in bräunlichen Fetzen trifft man ihn an, während der Apatit farblose grelle Nadeln bildet.

3. Der Eichelberg ist eine 319 *m* hohe, beim Straßdorfer Jägerhause nahe dem Heideteiche gelegene Kuppe, welche nur am Gipfel von losen Stücken des Eruptivgesteins bedeckt ist; das Gestein ist schwärzlichgrau und feinkörnig.

Sehr zahlreiche kleinere und größere Augitschnitte von bräunlichgelblicher Farbe füllen mit kleineren und größeren Magnetitkörnern vermengt das mikroskopische Gesichtsfeld aus, in welchem nur wenige farblose Stellen bemerkbar sind. Diese farblosen Stellen erweisen sich überall als die ursprüngliche Glasmasse, da sie im polarisierten Lichte stets dunkel bleiben. Das Gesteinspulver gibt, mit Salzsäure behandelt, keine Gallerte.

4. Der große Buchberg bei Hühnerwasser ist ein 474 *m* hoher und bis zum Gipfel bewaldeter Berg; an der Spitze findet man zwischen Brennesseln und Disteln anstehendes Eruptivgestein. Das schwärzlichgraue feinkörnige Gestein besteht zum größten Teil aus ansehnlichen, lichtbräunlichen Augitkristallen, zwischen welchen größere Magnetitpartien vorhanden sind. Zahlreiche farblose grelle Nadeln und sechseckige Durchschnitte, die sich von den anderen Bestandteilen stark abheben, sind Apatit. Die zwischen den Gemengteilen eingeklemmte Masse ist farblos, und zwar zum geringen Teil Glas, da sie im polarisierten Lichte dunkel bleibt; der größere Teil dieser farblosen Stellen ist allotriomorphe Nephelinfülle, da das Gesteinspulver, mit Salzsäure behandelt, eine sehr deutliche Gallerte bildet, in welcher Kochsalzwürfel in reichlicher Menge ausgeschieden sind. Auch erkennt man an den rechteckigen farblosen Formen, daß sie gerade auslöschen.

Weil nun dieses Gestein aus Augit, weniger Glasmasse und mehr Nephelinfülle besteht, so könnte es wohl auch zu den Nepheliniten gerechnet werden; da jedoch der Augit über 80 % einnimmt, die nephelinitische Füllmasse aber etwa 10 % beträgt, so ist es doch noch zu den Augititen einzureihen mit der Bemerkung, daß es den Übergang von den Augititen zu den Nepheliniten bildet.

5. Der Steinberg bei Voitsdorf nächst Niemes (auch Schäferberg genannt) ist eine von Norden gegen Süden etwa 100 *m* sich erstreckende Bodenanschwellung, deren beide Enden bis zu einer Höhe von 318 *m* sich erheben. Der nördliche Hügel, der eigentliche Steinberg,

war bloß mit Graswuchs bedeckt und bestand aus einem auffallend grauen Eruptivgestein, das ringsherum von Tuff umgeben war. Das Gestein, das zahlreiche Toneinschlüsse enthielt, wurde ganz zu Schotterzwecken verwendet, nur die Tufflage ist stehengeblieben. Heute wird noch am südlichen Ende das Gestein gebrochen. Es ist massig, lichtgrau und vom mittleren Korne.

Im Schliffe nimmt man eine große Menge meist größerer Augitschnitte von bräunlichgelblicher Farbe wahr, zwischen welchen größere Magnetitpartien eingestreut sind. Rundliche bis sechseckige Schnitte von rötlichbrauner Farbe und aus lauter kleinen Körnchen zusammengesetzt, lassen Kristalle des Haüyns erkennen, von denen einzelne schon in büschelige Zeolithe umgewandelt sind. Die wenigen farblosen Stellen, die zwischen den Gemengteilen hindurchleuchten, sind durchweg Glasmasse, da sie im polarisierten Lichte dunkel bleiben. Das Gesteinspulver bildet keine Gallerte, wenn es mit Salzsäure behandelt wird. Dieses Gestein gleicht in seinem Äußeren sowohl als auch in seiner mikroskopischen Zusammensetzung vollkommen dem Gesteine vom Settinaberge bei Hirschberg.

6. Der Schenkenberg ist ein kleiner Hügel links an der Straße von Stein-Schönau nach Böhm.-Kamnitz. Das Gestein ist stark verwittert und wird nur in der Tiefe als Schotterstein abgebaut. Es ist von grauer Farbe und von mittlerem Korne. Wenn man den Dünnschliff mit dem freien Auge betrachtet, bemerkt man sofort kleine schwarze Körner, die in dem Schliffe gleichmäßig verteilt sind. Außer diesen Magnetitkörnern ist der ganze Schliff grünlich gefärbt. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß diese grünliche Farbe von den zahlreichen bräunlichgelblichen Augitschnitten herrührt, die in kürzeren und längeren säulenförmigen Kristallen wirr durcheinanderliegen. Zwischen den Gemengteilen finden sich farblose Stellen, von denen einzelne im polarisierten Lichte dunkel bleiben, während andere schwach bläulichgrau polarisieren; die ersteren gehören der Glasbasis an, während die letzteren aus xenomorpher nephelinitischer Zwischenmasse bestehen, da das Gesteinspulver mit Salzsäure behandelt, Gallerte bildet, in welcher Kochsalzwürfelchen abgelagert sind. Die im polarisierten Lichte dunkel bleibenden Stellen könnten wohl auch als Nephelinschnitte parallel zu *o P* betrachtet werden, doch kommen sie zu häufig vor, so daß sie nur als Glasmasse angenommen werden können.

7. Horitze bei Brotzen ist ein 309 *m* hoher, mit Akazien bewachsener Hügel, dessen Steinbruch vor längerer Zeit aufgelassen wurde. Das Gestein ist stark verwittert, schwärzlichgrau und feinkörnig. Den wesentlichsten Anteil an der Zusammensetzung dieses Gesteines nimmt wieder der Augit ein. Die Augitkristalle sind dünn säulenförmig, öfter sehr lang und von einer bräunlichgelblichen Farbe. Das Magneteisen bildet größere Partien. Die zwischen den Gemengteilen freibleibenden Stellen sind teils farblos, teils etwas gelblich gekörnelt. Da beide sowohl die farblosen als auch die gelblichen Stellen im polarisierten Lichte dunkel bleiben, so gehören sie der Glasbasis an. In einem Dünnschliffe wurden auch zwei Körner zur Gänze serpentinisierten Olivins gefunden. Mit Salzsäure behandelt, entsteht aus dem Gesteinspulver keine Gallerte.

H. Michel. Die Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach.

Über Veranlassung des Herrn Prof. Hibsch wurde der im Westen von Bodenbach gelegene Teil der Erzgebirgsbruchzone kartiert[1]), um in diesem Gebiete den Verlauf der zahlreichen Verwerfungen am Nordrande des böhmischen Mittelgebirges weiter zu verfolgen, die auf den Blättern Tetschen und Bodenbach-Rongstock der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges aufgefunden worden waren und an denen Abbrüche gegenüber der Kreideplatte und dem Erzgebirge erfolgt sind. Diese Verwerfungen haben alle nahezu westöstliche Streichrichtung und treten auch in das Kartengebiet mit diesem Streichen von Osten her ein. Weiter westlich zeigt sich, daß ein Teil der Verwerfungen, darunter die Hauptverwerfung, an der der stärkste Abbruch erfolgte, noch westöstliche Streichrichtung beibehält, während ein großer Teil bereits eine mehr südwestlich-nordöstliche Richtung besitzt. Westlich des Ortes Königswald haben sämtliche Brüche, darunter auch die Hauptverwerfung, die beim Josefstal nördlich Königswald und südlich Tyssa einen scharfen Knick erleidet, südwestlich-nordöstliche Richtung angenommen. Die zahlreichen Staffelbrüche erscheinen hier außerdem auf zwei Brüche mit größerer Sprunghöhe zurückgeführt. Diese im Verhältnis zum böhmischen Mittelgebirge als peripherische Brüche zu bezeichnenden Verwerfungen werden durch ungefähr senkrecht dazu verlaufende Radialbrüche gekreuzt und auf diese Weise sind namentlich am Südostabhange des Schneeberges eine Reihe gegeneinander verworfener, unregelmäßig begrenzter Schollen zustande gekommen. Diese jungen Brüche äußern sich, wie Prof. Hibsch[2]) berichtet hat, an einigen Stellen dadurch, daß die Kluftflächen der Spalten mit einem dünnen Belag von Fluoritkriställchen überzogen sind und daß mit Fluorit verkittete Sandsteinbreccien auftreten. Diese Fluoritvorkommen konnten um einige neue vermehrt werden.

Die Basaltdurchbrüche beim Dorfe Eiland sowie im Dorfe Schneeberg durch die Kreideplatte und die Quellkuppe des Kahlen Berges nördlich Eiland zeigen nach Prof. Hibsch[3]) den ungefähren Verlauf einer präkretazischen Verwerfung an, entlang derer die Schiefer des Elbtalgebirges mit nordwestlich-südöstlicher Streichrichtung an den Gesteinen des Erzgebirges mit nordöstlich-südwestlicher Streichrichtung abgesunken sind. Durch Einschlüsse von Tonschiefern im Basalt des Eiländer Raumberges sowie durch das Auftreten eines durch tektonische Störungen stark diaphthoritisierten Gneises beim Orte Neuhof, wo keine junge Störungslinie zu bemerken ist, wird diese Ansicht bestärkt.

Im Norden der Bruchzone treten Gesteine einer sandigkalkigen Fazies der oberen Kreide auf, unter denen die sandigen Bildungen weitaus überwiegen, im Süden sind auf diese Bildungen aufgelagert

[1]) Die Karte samt Erläuterungen wird in Tschermaks min.-petrogr. Mitt., Band 32, veröffentlicht.

[2]) J. E. Hibsch, Tschermaks min.-petrogr. Mitt., Bd. 25, pag. 483.

[3]) J. E. Hibsch, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 41, 1891, pag. 241.

die oligocänen Sande und Tone und darüber Eruptiva des böhmischen Mittelgebirges. Unter diesen Eruptivgesteinen überwiegen im kartiertem Gebiet kleinere Vorkommen, deren Necknatur sehr wahrscheinlich ist, Deckenergüsse finden sich erst weiter südlich. Westlich des Kahlen Berges von Eulau erscheinen bereits Erzgebirgsgneise und die Hauptverwerfung begrenzt von hier an nach Westen Erzgebirgsgneis und die oberturonen Mergel, die nördlich der Bruchzone fehlen, während weiter östlich Glieder der Kreideformation gegeneinander oder gegen oligocäne Sedimente verworfen sind.

Vorträge.

L. Waagen. Die Tektonik des Tschitschenkarstes und ihre Beziehung zu den Kohlenschürfen bei Pinguente.

Mit sehr steilem Abfalle senkt sich das Plateau des Tschitschenkarstes gegen die Mulde von Pinguente hinab. Dieser Abfall ist bis hoch hinauf mit den Mergeln des oberen Mitteleocäns bedeckt und auf dem Plateau selbst gewahrt man dann NW—SO streichende Streifen, in welchen wiederholt eocäne Mergel, Alveolinen-Nummulitenkalke und Kalke der liburnischen Stufe wechseln, die regelmäßig, und zwar ziemlich flach gegen NO einfallen. Diese Tatsachen wurden uns schon durch die seinerzeitigen Aufnahmen Staches bekannt, welcher annahm, daß man in dem Plateau des Tschitschenkarstes ein in leichte Falten gelegtes Gebiet vor sich habe, wobei die Sättel zum Teil bis zur liburnischen Stufe aufgebrochen seien, während die Mulden mit den eocänen Mergeln erfüllt sind und alle Faltenstirnen gegen SW blicken.

Am Abfalle des Tschitschenkarstes gegen die Mulde von Pinguente werden aber auch nicht selten die Ausbisse von Flözen der Kosinaschichten angetroffen, und diese gaben wieder Anlaß zu Schürfungen. Ein solcher Schurfstollen hat nun die Länge von rund 1000 *m* erreicht und dabei die interessante Tatsache gezeitigt, daß hier die liburnischen Kalke auf die Mergel des oberen Mitteleocäns direkt aufgeschoben sind. Auf Grund dieser Erfahrungen wurde nun eine neuerliche Begehung des Tschitschenkarstplateaus vorgenommen, welche ergab, daß es sich hier nicht um Einfaltungen, sondern um oftmalige Überschiebungen handelt, welche diesem Gebirgsstücke typische Schuppenstruktur verleihen. Es ist dies ganz deutlich zu beobachten, da einerseits nicht selten die liburnischen Kalke direkt den obermitteleocänen Mergeln aufruhen und anderseits diese Mergel selbst auf ein Minimum zusammengepreßt und in harte klingende Mergelsandsteine verwandelt erscheinen.

Bruno Sander. Über den Stand der Aufnahmen am Tauernwestende.

Der Vortrag enthielt eine kurze Mitteilung über den Stand der geologischen Aufnahmen in den Tauern, wie sie in den letzten Jahren, größtenteils subventioniert von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, zustande kamen. Besonderes Gewicht wurde dabei gelegt auf

die Herstellung einer namentlich in den jüngsten Publikationen noch wenig zum Ausdruck gelangten engeren Fühlung zwischen den in den westlichen Tauern (Sander) und in den östlichen Tauern (Uhlig, Becke und ihre Schüler) vorgenommenen Arbeiten. Eine solche Bezugnahme der Arbeiten aufeinander wird in den Tauern, abgesehen davon, daß man sich überall nur auf diesem Wege dem Endziel, eine gut begründete Übersicht zu erreichen, nähert, auch unvermeidlich durch die geologische Einheitlichkeit der Tauern. Diese langbekannte Gleichartigkeit der Sachlage und Fragestellung für die verschiedenen Teile der Tauern wurde neuerdings illustriert, zum Beispiel durch die von Becke betonte allgemeine Gültigkeit der Schieferhüllegliederung in zwei Hauptserien (die untere Schieferhülle und die Phyllite); durch Termiers Fenstertheorie der Tauern; dadurch, daß sehr viele die Unterscheidung einzelner Glieder in der Schieferhülle und das tektonische Detail betreffende Ergebnisse des Vortragenden am Tauernwestende durch die jüngsten Arbeiten in den östlichen Tauern die zu erwartende Bestätigung bereits erhalten habe.

Diese Bestätigungen (gelegentlich in Referaten näher auszuführen) erscheinen zum Teil dadurch in einer etwas anderen Form, daß die betreffenden Tatsachen, zum Beispiel die Komplikation der Schieferhülle, ausschließlich vom Standpunkt der Termierschen Fenstertheorie betrachtet und benannt sind, während sich der Vortragende am Tauernwestende auf den mehrfach mißverstandenen Standpunkt gestellt hatte, daß die natürliche Aufgabe der Neuaufnahme 1 : 25.000 nach einer so umfassenden und nun einmal von Termier ihr vorweggenommenen Theorie wie die Fenstertheorie Termiers, zunächst Kritik sein müsse, und daß dies am besten auch terminologisch zum Ausdruck komme. Dabei wurde betont, daß sich unter den damals am Tauernwestende gewonnenen neuen Resultaten sehr viele gut der Termierschen Theorie einordnen: so die hochgradige tektonische Komplikation der Schieferhülle, die große Verbreitung verschiedener tektonischer Fazies, manche stratigraphische Befunde, durch Scharniere nachweisbare Tauchdecken des Zentralgneises gegen Norden etc. In neuen Befunden der Detailaufnahme mehr als in allgemein gehaltener Vorkämpferschaft für oder gegen Termiers Theorie hat sich eine Weiterentwicklung der Sache nach Termier vollzogen und kann ein neuerlicher Stillstand vermieden werden. Und wenn man annimmt, daß die Neuaufnahme 1 : 25.000 hinsichtlich der Theorie Termiers überhaupt eine Aufgabe habe und nicht ihre Ergebnisse schlechthin bezweifelt[1]), so wäre am Tauernwestende zunächst die Neubearbeitung des Kristallins auf Blatt Matrei und die bereits vom Vortragenden begonnene Bearbeitung des Schieferhüllezuges Sterzing—Schneeberg—Similaun in Betracht zu ziehen. Aus letzterem Gebiete wurde die begonnene Neukartierung der Texelgruppe vorgelegt.

Ein kurzer Überblick über den Stand der stratigraphischen Fragen läßt neben zahlreichen Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen

[1]) Zuweilen nur, weil sie sich nicht in Termiers Theorie einzuordnen scheinen. So leider mehrfach in den Referaten über die Arbeiten am Tauernwestende (Geol. Rundschau).

des Vortragenden in den westlichen Tauern und den neueren Arbeiten im Osten einige derzeit noch nicht ausgeglichene Verschiedenheiten erkennen. Solche Übereinstimmung liegt zum Beispiel in der Gliederung der unteren Schieferhülle im Osten, in welcher der Vortragende die im Westen unterschiedenen Glieder metamorphosiert, wie etwa in der Hochfeilerhülle, doch im ganzen wiedererkennen möchte, nämlich

Tuxermarmor } Mesozoikum?
Pfitscher Dolomit (Tribulaundolomit)
Quarzit (mit Graphit zum Teil) } Permokarbon.
Grauwacken, Porphyroid, Konglomerat, Tonschiefer (mit Graphit zum Teil)
Knollengneis

Diese Gruppe ist am Tauernwestende in verschiedener tektonischer und kristalliner Metamorphose vorhanden. Am wenigsten umkristallisiert und am besten mit Permokarbon (auch mit ostalpinem, wie bereits diese Verh. 1911 ausgeführt) vergleichbar, ja sogar im Streichen mit längst als solches bezeichneten Permokarbon zusammenhängend in den Tuxer Alpen; sehr hochkristallin zum Beispiel in der Greinerscholle, welche dieser Gruppe nicht als älteres Lakkolitdach gegenüberstände, sondern als andersmetamorphes stärker vergneistes stratigraphisches Äquilvalent. Auch die Knollengneise wären nach Meinung des Verfassers nicht als jüngere Gebilde von einem älteren Lakkolitdach aus Greinerschiefern trennbar. Eher wäre ihr Substrat bei der Vergneisung und Tauernkristallisation vielleicht mit älteren Schiefern vorgefunden worden.

Die paläomesozoischen Serien, welche man neben (tektonisch gesprochen) unterer und oberer Schieferhülle unterscheiden kann, sind zum Teil stratigraphisch untere Schieferhülle verfrachtet (zum Beispiel Schleierwand-Tribulaun) und abgefaltet vom Zentralgneis (Tuxerzone, Schöberspitze), zum Teil stehen sie der unteren Schieferhülle stratigraphisch namentlich durch reichere Gliederung etwas ferner (zum Beispiel Tarntaler Kögel). Immerhin dürften aber gewisse Gemeinsamkeiten zwischen den letztgenannten Analoga zu den Tauerndecken und der unteren Schieferhülle Bedeutung haben. So erscheint zum Beispiel die Serie Augengneis-Quarzit-Mylonit-Hochstegenkalk in der Tuxerzone als tektonisch Tiefstes als „lepontinischer" Zentralgneis und untere Schieferhülle. Die Quarzite, welche im Hippoldkamm zusammen mit Quarzphyllit das Tauernmesozoikum umhüllen, scheinen dieselben wie in der Tuxer Schieferhülle. Die Verhältnisse in der letzteren erinnern auch direkt an die am Tauernostende vorhandene Begleitung Radstätter Dolomit, Pyritschiefermarmor, Mylonit (ostalpiner), Quarzit (ostalpiner) Gneis. Da nun vom Vortragenden die stratigraphischen nahen Beziehungen des Schieferhülle-Permokarbons zu ostalpinem lange hervorgehoben wurden (diese Verh. 1911), so könnte man das oben in Parenthese gesetzte „ostalpin" weglassen und vor allem auf die Parallele zwischen unterer Schieferhülle und Tauerndecken Gewicht legen und weniger Gewicht legen auf den Mylonit, welcher ja auch in der Tuxerzone sehr ausdauernd zwischen Hochstegenkalk und Quarzit-Gneis liegt, ohne die Bedeutung, die ostalpine von der lepontinischen Decke zu

trennen. Eine eingehendere Prüfung der Koberschen Verfaltungshypothese für die westlichen Tauern soll anderwärts versucht werden.

Das zeitliche und Intensitätsverhältnis zwischen Teilbewegung im Gefüge und Kristallisation gibt die Grundlage für die vom Vortragenden angestrebte Unterscheidung und Einteilung der tektonischen Fazies. Diese Systematik bringt zahlreiche Zusammenhänge zum Ausdruck mit geologischen Fragen, namentlich was das Verhältnis zwischen Metamorphose und Tektonik anlangt und verspricht allgemeinste Anwendbarkeit, wo Umformung mit korrelater Teilbewegung im Gefüge und Kristallisation (Diagenese, Metamorphosen) vorhanden ist.

Diese Unterscheidung wurde am Tauernwestende bereits in mehreren Gesteinsgruppen ausgeführt und dabei namentlich das Verhältnis zwischen Tauernkristallisation und tektonischer Umformung im Auge behalten.

Sehr vielfach, aber nicht immer wurde die tektonische Deformation zeitlich von der kristallinen Mobilisation des Gefüges überdauert.

Eine gründliche Übersicht des besprochenen Gebietes würde neben der stratigraphischen und einer tektonischen Karte noch eine Übersichtskarte der tektonischen Fazies im obenerwähnten Sinne verlangen.

Die Karten, die der Vortragende vorlegte (Blatt Matrei, Blatt Sterzling) waren in erster Linie als stratigraphische mit Mitberücksichtigung der kristallinen Metamorphose ausgeführt.

Eingehendere Würdigung der Arbeiten in den östlichen Tauern wird in Referaten (diese Verh.) versucht.

Literaturnotizen.

R. Spitaler. Die Eiszeiten und Polschwankungen der Erde. Sitzungsbericht d. kgl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Kl., CXXI. Bd., Abt. II*a*. S. 1825. Wien 1912.

Die vorliegende Abhandlung bildet einen interessanten Beitrag zu den vielbesprochenen Versuchen einer Erklärung des Auftretens der Eiszeit durch Polverschiebunge , welcher, insoweit es die exakte mathematisch-physikalische Behandlung des Gegenstandes betrifft, von geologischer Seite sehr begrüßt werden kann. Es wird hier aber nicht die Polverschiebung als die Ursache der Eiszeit behandelt, sondern in umgekehrter Richtung die Wirkung untersucht, welche die in der Eisanhäufung liegende Massenverlagerung auf den Gleichgewichtszustand der Erde hat. Spitaler berechnet die dadurch hervorgerufene Verschiebung der Hauptträgheitsachse und weiterhin der Rotationsachse der Erde. Es werden dafür in erster Linie die europäische und die nordamerikanische Vereisung als die größten und ausgedehntesten herangezogen, während jene der anderen Festländer, soweit sie überhaupt bekannt sind, sich größtenteils in ihrer Wirkung gegenseitig ausgleichen, oder wie die zirkumpolare antarktische Vereisung überhaupt von keinem Einfluß in dieser Hinsicht sind.

Die Zurückhaltung eines Teiles des Wasservorrates der Erde in den Eismassen des eiszeitlichen Europa und Nordamerikas bedingt eine allgemeine Senkung des Meeresspiegels um 72 *m*, wenn man die anderen Eisgebiete dazunimmt, um etwa 100 *m*, was wesentliche Veränderungen in der Verteilung von Meer und Festland zur Folge hat (mittlere Tiefe der Ostsee 70 *m*, Nordsee 90 *m* etc.). Der Autor berechnet nun den Einfluß, den diese Änderung der Massenverteilung auf die Lage der Achsen hat und stellt Tabellen auf, welche diesen Einfluß für Zehngradfelder aller Quadranten bei einer Erniedrigung des Meeresniveaus um 1000 *m* zeigen. Infolge wechselseitiger Ausgleichung ist die Ablenkung bei der oben angegebenen

eiszeitlichen Meeresspiegelsenkung eine sehr geringe. Auf Grund derselben Methode berechnet er weiter die Wirkung der Eisauflagerung für eine Durchschnittsmächtigkeit von 1000 *m* und erhält als Ergebnis der gesamten durch die europäische und nordamerikanische Vereisung bedingten Massenverlagerung einen Ausschlag der Hauptträgheitsachse von beiläufig 1 Bogenminute gegen den Meridian von 115° östl. v. Gr. Der Verschiebung des Trägheitspoles folgt nach bestimmten Gesetzen jene des Pols des natürlichen Gleichgewichts und des Rotationspols unter Adaptionen der Erdform, die sich wieder mit den jährlichen periodischen Verschiebungen kombinieren können. Spitaler berechnet dann die Zug- und Druckkräfte, welche bei der eiszeitlichen Polverschiebung zur Umgestaltung der Erde ausgelöst wurden. Die Anwendung der dafür aufgestellten Formel auf die verschiedenen Breitenkreise ergibt, daß die größten horizontalen Schubkräfte (1·441 *kg* pro cm^2 bei einer Verschiebung der Achse um 1 Bogenminute) im 35. und 40. Breitengrade, die größten vertikalen (2·507 *kg* pro cm^2) im 20. und 25. Breitenkreise wirken. Zu diesen Kräften kommen noch jene hinzu, welche sich aus der im Gefolge der Strandverschiebungen und Eisbelastung auftretenden Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts zwischen Meer und Festland ergeben, so daß der Autor zu dem Schlusse kommt, daß auf diese Weise die Massenverlagerungen der Eiszeit orogenetische Bewegung, erhöhte vulkanische Tätigkeit und große Transgressionen zur Folge haben. In der zur Veranschaulichung dieser Ansichten beigegebenen, nach Ramsay zusammengestellten Tabelle über Gebirgsfaltungen und Klimaperioden fallen die Eiszeiten (kambrische, devonische, permische, quartäre) stets in die Periode des Erlöschens der Faltung und die Hauptfaltung liegt in der vorausgehenden Periode, während man nach den obigen Ableitungen doch ein Zusammenfallen der Hauptfaltung mit der Höhe der Eiszeit oder sogar ein Vorausgehen der Eiszeit gegenüber dem Höhepunkt der Gebirgsbildung erwarten möchte, abgesehen davon, daß die Hauptfrage noch offen ist, ob die angegebenen Kräfte überhaupt ausreichen zur Auslösung einer großen Gebirgsbildung. (W. Hammer.)

L. Kober. Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und in seiner weiteren Umrahmung. Sitzber. math.-nat. Klasse der kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CXXI, Abt. I, Juni 1912.

Die Bedeutung der Arbeit als Ergebnis so langjähriger Arbeit der Wiener Schulen in den östlichen Tauern und vielfache Beziehungen zu den Arbeiten des Referenten am Tauernwestende legen eine etwas eingehendere Besprechung nahe.

Nach einer Vorbemerkung Herrn Professor Beckes handelt es sich um einen Bericht über gemeinsame Arbeit der Herren Uhlig, Becke, Stark, Kober, Trauth, Seemann und Schmidt und ist auch des Anteils zu gedenken, den E. Suess durch Ratschläge an diesen Arbeiten genommen hat.

Herrn Dr. Kober wurde als dem in Uhligs Auffassung, welche hier zu Worte kommt, am tiefsten Eingeweihten die Abfassung des Berichtes übertragen. Da auch hier jede Bezugnahme auf die Tauernarbeiten des Referenten ausblieb, möchte derselbe hier diese Beziehung herstellen, nicht nur wo es sich um Verschiedenheiten, sondern mehr, wo es sich um Bestätigungen seiner etwas westlich vom Wiener Arbeitsgebiete gewonnenen Ergebnisse handelt und so wird hier auf die übrigens von jedem Tauernkenner erwartete Gleichartigkeit der Fragestellung und Beantwortung mehrfach hinzuweisen sein.

Im östlichen Tauernfenster ist die lepontinische Deckenordnung durch einige Merkmale ausgezeichnet.

Altkristallines Grundgebirge ist am Tauernkristallin mitbeteiligt.

Dieser Annahme habe ich am Tauernwestende in einer teilweisen Gleichstellung der alten Gneise mit Zentralgneisen Ausdruck gegeben. Dabei waren unter den „Zentralgneisen", deren Mannigfaltigkeit ich beschrieb und in Profilen kontrollierbar machte, nicht nur Granitmassive im Altkristallin (Kober) verstanden, sondern die an dem bisher als „Zentralgneis" ausgeschiedenen quantitativ stark beteiligten Paratauerngneise hervorgehoben und ausführlich beschrieben.

Dem altkristallinen Grundgebirge des östlichen Tauernfensters liegt ein spärlich entwickeltes Paläozoikum auf. Ich möchte hierzu die Annahme machen, daß dies dasselbe Paläozoikum ist, welches von mir in den westlichen Tauern aus der

Schieferhülle ausführlich beschrieben (Denkschr. 1911 [1910]) und dessen Stellung besprochen wurde. Vielleicht ergibt die weitere Arbeit in den östlichen Tauern auch bezüglich der wahrscheinlich paläozoischen Glieder der Schieferhülle, ob sich die im Westen gefundenen und von mir beschriebenen Glieder auch im Osten in gleicher Ausbildung wieder finden lassen. Dies ist um so mehr zu erwarten, als der Anfang hierzu weiter unten in Kobers Bericht gemacht ist. Das ältere Mesozoikum ist gering, junges Mesozoikum und Tertiär gar nicht entwickelt. Unvollständigkeit der Schichtfolge und Häufigkeit ursprünglicher Diskordanzen sollen das lepontinische Meeresgebiet als vorlandnahes charakterisieren. Was die „Häufigkeit der Diskordanzen" anlangt, so hielte Ref. eine kurze Aufzählung derselben für ebenso wertvoll als die Behauptung ihrer Existenz und die daraus gezogene Folgerung, um so mehr als dieser Frage bereits am Tauernwestende ausführlicher nahegetreten wurde. Die Tabelle enthält nur eine einzige „Diskordanz nicht nachweisbar, aber theoretisch angenommen" zwischen Glimmerschiefer und den Geröllgneisen, deren regionale Bedeutung für die Tauern ich am Tauernwestende seinerzeit nachwies und deren Beziehung zu porphyroiden permokarbonen Grauwackengneisen und Quarziten damals hergestellt wurde. Vom Fraglichen am Charakter der Geröllgneise konnte übrigens Kober, da meine Arbeit hierüber (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) zugleich mit der hier referierten Studie erschien, noch nicht wissen, wohl aber scheint er von den älteren Arbeiten gewußt zu haben, wenn ohne Bezugnahme in einem gedrängten Bericht über die Ergebnisse der Wiener er Schule sagt: „Dem Paläozoikum, wahrscheinlich dem Karbon-Perm, dürften schwarze kohlige Phyllite und Schiefer, schwarze dichte, ungemein harte Quarzite sowie die von F. Berwerth entdeckten Geröllgneise zuzuzählen sein, eine Serie von Gesteinen, die im westlichen Abschnitte der Tauern offenbar größere Mächtigkeit erreicht und in Verbindung mit Porphyroiden dem Karbon-Perm zugerechnet wird." Diese schwarzen kohligen Phyllite und Glimmerschiefer, die kohligen Quarzite und Konglomerate, die Knollengneise, Grauwackengneise und Porphyroide habe ich am Tauernwestende in ihrer regionalen Ausdehnung beschrieben und mit Perm und Karbon der Ostalpen direkt verglichen. So daß sich eine erfreuliche, übrigens zu erwartende Ausdehnbarkeit dieser Ergebnisse auf die östlicheren Tauern herausstellt.

Tektonische Konkordanz rechnet Kober unter die Eigenschaften des lepontinischen Bauplans. Wie sehr diese tatsächlich waltet, sieht man dargestellt in den älteren Tauernprofilen des Referenten und findet gewünschtenfalls auch die technologische Seite dieser Sache (in Tschermaks Mitteil. 1911 und Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912) besprochen.

Zentralgneisdecken.

Unter „Zentralgneisdecken" wird sehr vieles zusammengefaßt.

1. Die Zentralgneise als eine wahrscheinlich intrakarbone Intrusion.

2. Glimmerschiefer, welche als Garbenschiefer „vielleicht noch Kontaktmetamorphose erkennen lassen". „Diese sind gleichzustellen der tieferen Abteilung im Dache des Tuxerkerns, welche von Becke als Greiner Scholle bezeichnet worden ist."

3. Das auf diesem Grundgebirge liegende jüngere paläozoische und mesozoische Deckgebirge, *a*) das paläozoische: kohlige Schiefer und Quarzite, Geröllgneise, Porphyroide; *b*) das mesozoische: Hierher die im Osten Angertalmarmore, im Westen Hochstegenkalke genannten Marmorlager, welche eine Gliederung in Dolomite und Kalke gestatten. Letztere werden dem Triasdolomit der Tauerndecken gleichgestellt, manche der ersteren zum Teil dem Juramarmor, zum Teil den Pyritschieferkalken der Tauern.

Die Entwicklung dieses Mesozoikums kommt nahe dem Mesozoikum der Radstätter Tauern. Breccien fehlen.

4. Schließlich gehören noch hier herein ein Teil der Kalkphyllite.

Hierzu ist mit Hinblick auf die Literatur des Tauernwestendes zu bemerken: Daß die Zentralgneise wirklich Decken nach Norden abgeben, daß es also nachweisliche „Zentralgneisdecken" gibt, wurde vom Ref. für den Tuxer Gneis in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15, festgestellt. Ebenso war für das Tauernwestende vom Ref. 1910 (Sander, Denkschr. d. Akad. 1911) gesagt, daß die untere Schieferhülle tektonisch modifiziert, kompliziert und dem Gneis gegenüber verschoben, nicht aber als Decke von demselben trennbar sei. Und

es wurden damals die Gründe angegeben, welche für den relativ autochthonen Charakter der unteren Schieferhülle über den Gneisen sprechen (pag. 310 ff. Denkschr. 82. Bd.). Das entspricht ganz der weiter östlich gefallenen Entscheidung für den „Deckgebirge“-Charakter der unteren Schieferhülle, deren Verfaltung mit den Gneisen nun Kobers Bericht ebenfalls hervorhebt. Und mit dieser Überlegung kommt u. a. auch die Berechtigung, die oben aufgezählten Glieder „Zentralgneisdecken“ zu nennen.

Zu 2 des Wiener Berichtes ist zu ergänzen, daß Garbenschiefer nicht „vielleicht noch Kontaktmetamorphose erkennen lassen“ sondern (vgl. Sander, Führer für den Brenner, 1913) tatsächlich als exogener Kontakt an Aplitgängen aus Amphiboliten entstehen können.

Dem Ref. ist es aber wahrscheinlich, daß trotzdem diese Metamorphose zu Garbenschiefer nicht der Rest einer eigenen Metamorphose, wie das Wiener Referat meint, ist, sondern ein Ergebnis lokaler Modifikation der „Tauernkristallisation“ und zu dieser gehörig. Der Bezugnahme auf die Verhältnisse im Tuxer Kern, wie sie (siehe oben 2) von Kober ausgeführt wird, kann sich Ref. nicht anschließen. Was Becke als „Greiner Scholle“ (man sieht in meinen Arbeiten leicht, daß dies keine „Scholle“ ist) wohl nur seinerzeit bezeichnet hat, das umfaßt eine gleichsinnig umkristallisierte, in den Arbeiten des Ref. genau analysierte Serie, welche die ganze untere Schieferhülle mit der in diesen Arbeiten gegebenen Gliederung enthält. Aus denselben ist zu entnehmen, daß alles, was im Wiener Referat als permokarbone Schieferhülle aufgefaßt, und den vielleicht noch kontaktmetamorphen Garbenschiefern als etwas Jüngeres, durch die Geröllgneisdiskordanz davon Getrenntes gegenübergestellt wird, das alles dies im Greiner Zuge und anderwärts zu hochkristallinen typischen Greiner Schiefern wird, welche also keineswegs ihrer Hauptmasse nach etwas Älteres, sondern durch die Tauernkristallisation hochmetamorphes Paläozoikum sind.

„Garbenschiefer“ lassen sich davon nicht als etwas eigenes, als älteres Lakkolitdach abtrennen, da die sogenannten „Geröllgneise“ selbst zuweilen garbenführend werden. Es ist übrigens wahrscheinlich, daß sich auch diese für West- und Osttauern verschieden beantwortete Frage seinerzeit für die ganzen Tauern gleich beantworten wird.

Ad 3. Bezüglich des paläozoischen „Deckgebirges“ also, dessen Gliederung wenigstens nach der hier referierten kurzen Aufzählung, wie oben bemerkt, vollkommen den am Tauernostende bereits ausführlich beschriebenen Gliedern der unteren Schieferhülle entspricht, ist zu sagen, daß es an den „Glimmerschiefern“ des Greiner Zuges der Beckeschen Karte (Führer Intern. Kongress. Wien) ebenso beteiligt ist, wie der Tuxer Marmor und Pfitscher Dolomit meiner Beschreibungen. Sowohl die immerhin als eine recht beträchtliche nachgewiesene quantitative Vertretung von Pfitscher Dolomit als die ebenfalls vom Ref. betonte Unterscheidbarkeit von Tribulaundolomit sind beides auf die östlicheren Tauern ausdehnbare Ergebnisse, denn auch die Wiener gliedern nach Kobers Bericht in Dolomit und Kalk und vergleichen ersteren dem der Tauerndecken.

Der Vergleich der Kalke und Dolomite und Phyllite der unteren Schieferhülle mit solchen der „Tauerndecken“ war ebenfalls für das Tauernwestende bereits durchgeführt. Während aber im Westen Breccien in der unteren Schieferhülle nach Kobers Bericht zu fehlen scheinen, sind solche am Tauernwestende derselben schon eingeschaltet (Denkschr. 1911 [1910]).

Die Deformationen in der Schieferhülle stimmen, was raschen Wechsel der Glieder, ihrer Nebeneinanderschaltung, ihrer Mächtigkeit, ferner was Umfaltung, Linsenbau und die hervorragende Rolle der Schichtflächen (und wohl auch anderer „S-Flächen“) als Bewegungsflächen anlangt, offenbar gut mit dem am Tauernwestende mit diesen Ausdrücken beschriebenen Verhältnissen überein. Wahrscheinlich wird sich bei genauerem Studium der Art der Bewegung im Gefüge auch manches bezüglich tektonischer Fazies in den westlicheren Tauern Behauptete für die östlicheren Tauern geltender machen. Die Konkordanz der Glieder, welche nach Kobers Bericht für die östliche Tauernhülle eine absolute zu sein scheint, hat am Tauernwestende zwischen Gneis und Basalquarzit des tiefsten Marmormantels größere Ausnahmen gezeigt.

Der Sonnblickkern liegt auf dem Hochalmmassiv, eine höhere Decke bildend; die Silbereckscholle Beckes wird als Fenster gedeutet. Wenn dieses sowie die Teilung des Sonnblick in vier Decken in Profilen der Kritik zugänglich

gemacht sein wird und diese besteht, so liegen hier schöne Ergebnisse der Zentralgneistektonik vor und wir möchten alsdann solche sichere Nachweise nicht tiefer stellen als Termiers damit lediglich bestätigte Annahme, daß die Tauerngneise selbst schon Decken seien.

Mit Befriedigung seitens des Ref. ist festzustellen, daß sich die Wiener Schule seiner 1910 Uhlig und seinen Schülern gegenüber bei einer Führung nach Sprechenstein geäußerten Annahme, daß unter den „Alten Gneisen" von Mauls in der Reusenzone auch Zentralgneise vertreten seien, angeschlossen hat. Ein Hinweis auf die betreffende Publikation des Ref. (Denkschr. d. Akad. 1911 [1910]) wäre um so besser gewesen, als die Verhältnisse von Kober, soweit er nicht der Darstellung l. c. folgt (zum Beispiel auch: „über" dem Zentralgneis, Serpentin etc. von Sprechenstein folgt die Kalkphyllitdecke und nicht „unter den vieux gneiss etc. liegt die Kalkphyllitwurzel", wie etwa bei Termier) unklar gelassen sind. Kober fährt fort: Die Zone der grünen Gesteine (wozu er eben den Sprechensteiner Serpentin zählte) bezeichnet eine Grenze im Aufbau der Schieferhülle. Es scheint also auch der Schieferhüllecharakter der Reusenzone (bei Sprechenstein) als ein Ergebnis der geotektonischen Untersuchungen der Wiener Schule im östlichen Tauernfenster, ein Ergebnis, welches ich allerdings schon 1911 (1910) publiziert habe, ebenso wie das Kober anscheinend unbekannte, wo es sich um Schieferhülle handelt nicht anders zu erwartende mehrfache Auftreten von Grünschiefern etc. in der Reusenzone. Kobers Überlegung, aus einem einzigen Aufschluß (bei Sprechenstein) in einer so ausgedehnten, von anderen neuaufgenommenen und beschriebenen Zone ohne die vorhandene betreffende Literatur auf das hartnäckige Festhalten der Serpentine an einer Leitlinie überzugehen, ist also weiteren Ausbaues sehr fähig.

Dieser von den Grünschiefern der östlichen Tauern eingehaltene Horizont liegt nach den Wiener Fachkollegen basal in der Kalkphyllitdecke zwischen dieser und der unteren Schieferhülle. Die grünen Gesteine werden als Eruptiva an der Basis der Kalkphyllitdecke betrachtet und wo sie diesen Leithorizont nicht einhalten, jüngere Verfaltung der Decken angenommen. Der Ref. möchte vom Tauernwestende aus die in den Wiener Arbeiten mehrfach als sozusagen selbstverständliche und nächstliegende gemachte Annahme, daß die Verfaltung der verschiedenen Decken miteinander jünger sei als der Deckenbau, so lange bezweifeln, bis diese Sache einer ausführlicheren Behandlung unterzogen wird. Am Tauernwestende ist der Charakter derartiger Komplikationen als korrelater Teilbewegungen zu den größten Bewegungen dem Ref. sehr vielfach wahrscheinlicher. Und es ist übrigens eine wissenschaftliche Behandlung dieser Fragen durch das Studium der korrelaten Teilbewegung im Gefüge bereits ermöglicht und eingeleitet. Wenn man diese eingehend betrachtet und unterscheidet, so wie ich dies hinsichtlich des zeitlichen Verhältnisses von Kristallisation und Deformation an alpinen Gesteinen getan habe, so gewinnt man zuweilen Boden gegenüber den Fragen, in welchem Sinne irgendeine Tektonik einheitlich sei und nur aus korrelaten Deformationen bestehe oder nicht, ob zum Beispiel in den österreichischen Alpen die genannten Verfaltungen zwischen den Decken als Differentialbewegungen mit gleichartiger Teilbewegung im Gefüge oder als jüngere Bewegungen zu betrachten seien, deren korrelate Gefügebewegung von der den großen Deckenschüben korrelaten Gefügebewegung abweicht.

Die hier skizzierte Fragestellung wird sich auch in den östlichen Tauern verwenden lassen, wenn es darauf ankommt, ob zwei Deformationen unter gleichen oder verschiedenen Bedingungen (diagenetischer oder metamorpher Kristallisation) erfolgt sind, was ihre Gleichaltrigkeit oder Verschiedenaltrigkeit noch nicht immer erweist, meist aber wichtige Schlüsse in dieser Beziehung erlaubt. Hier wird die Petrographie von Wert für tektonische Fragen. Auch über das zeitliche Verhältnis zwischen Diagenesis und Deformation lassen sich vielleicht Anhaltspunkte gewinnen und damit Theorien bearbeiten, wie zum Beispiel die Tornquistsche Hypothese submariner Faltung am Alpennordrand.

Die Verbreitung der grünen Gesteine am Tauernwestende hat für den Ref. den Schluß nicht nahegelegt, daß es sich um magmatische Einschaltungen an der Basis der Kalkphyllitdecke und um nach der Kalkphyllitdeckenbildung sodann erfolgte jüngere Verfaltung handle und es schließt sich der Ref. dieser Annahme für die westlichen Tauern hier nicht an.

Die Kalkphyllitdecken.

Nicht von einer Kalkphyllitdecke, sondern von Decken wird gesprochen. Das harmoniert damit, daß ich am Tauernwestende die außerordentlich intensive Komplikation, Umfaltung und Verschuppung der Phyllite auf Grund symmetraler Einschaltungen in diesen isoklinen Systemen angenommen, beschrieben (s. auch die Profile) und als die den Phylliten technologisch zukommende Differentialbewegung mit ausschlaggebender Bedeutung der Bewegung in s auch erläutert habe. Wie am Tauernwestende spielen darin kalkfreie Phyllite, Quarzite, Marmore, Dolomite und Rauhwacken eine beträchtliche Rolle und es hätte fast ein Hinweis auf die am Tauernwestende vom Ref. beschriebenen Verhältnisse genügt. Die grünen Gesteine „finden sich in allen Lagen der Decke", besonders an der Basis. Dabei möchte Ref. an seine Auffassung dieser „Decke" als eines tektonischen Gemisches erinnern, dessen Mischung unter gleichartiger, anderwärts ausführlich charakterisierter Teilbewegung (Teildeckenbildung zum Teil?) verlief, wobei das Ausmaß der korrelatbewegten (zum Beispiel der lentikularen) Elemente bis zum mikroskopischen Gefüge heruntergeht. Alles dies und anderes mehr beschreibt Kober von den Kalkphylliten der östlichen Tauern. Es ist geradezu ein Teil der Beschreibung, wie sie die Kalkphyllite des Tauernwestendes betreffend l. c. vorliegt. Ähnliches gilt bezüglich der den Kalkphyllitdecken, den Tauerndecken und der unteren Schieferhülle gemeinsamen Glieder, welche für die westlichen Tauern seinerzeit vom Ref. mehrfach als solche hervorgehoben wurden (Dolomit, Quarzit, Breccien etc.). Mit dem auch für die östlichen Tauern zu machenden Vorbehalt, daß bei dem gänzlichen Fossilmangel der paläontologische Beweis in dieser Sache versagt. Was im letzten Absatz über die Tektonik der Kalkphyllite gesagt ist, entspricht zum Teil vollkommen dem vom Ref. ausführlicher Dargestellten, zum Beispiel „isoklinale Lagerung ist keinesfalls als eine primäre Struktur zu deuten" (man vgl. meine Profile). „Die Kalkphyllite sind nicht als eine stratigraphische Reihe zu denken" etc.

Klammdecke.

Diese mechanisch besonders intensiv durchbewegte Serie enthält Kalkphyllite, Kalkschiefer, Bänderkalke, Kalke, Dolomite, Rauhwacken. Kobers Bericht gestattet hier eine gewisse Gleichstellung dieser Serie mit jener Außenzone in den Tuxer Phylliten, deren Reichtum an tektonischen Einschaltungen von Tarntaler (Tauerndecken-) Gebilden ich beschrieben habe. Der Vergleich kann sich auch auf die in der erwähnten Tuxer Zone ebenfalls auf das höchste gesteigerte differentielle Durchbewegung und tektonische Mischung verschiedener Glieder erstrecken und außerdem auf die tektonische Stellung dieser Zone zwischen der Hauptzone der Tuxer Phyllite und den Tarntaler Serien. Vielleicht werden sich die mikrobrecciösen, den echten Bündnerschiefern nächststehenden Mitglieder unserer Tuxer Zone in den Klammdecken ebenso finden lassen wie die Pyritschiefer in den Klammdecken und der hier damit verglichenen Tuxer Zone.

Eine zweite Gruppe von Gliedern der Klammdecke (Quarzite, Grauwacken, Konglomerate, Porphyroide, Grünschiefer und Serpentine) habe ich ebenfalls aus der Tuxer Zone beschrieben und mit denselben ostalpinen Grauwacken (Steiermark, Semmering) verglichen, wie jetzt Kober. Dabei machte ich zunächst, ohne eine tektonische Erklärung auszuschließen, auf diese und andere dem Ostalpin und Lepontin der bisherigen Karten gemeinsamen Glieder als auf ein Faktum aufmerksam. Das Wiener Referat entscheidet sich hier für tektonische Erklärung und nimmt an, daß ostalpines Paläozoikum und lepontinisches Mesozoikum in der Klammdecke nicht stratigraphisch, sondern nur tektonisch verbunden sei. Demnach zeigt nicht nur die Radstätter Decke, sondern auch noch die Klammdecke Verfaltung mit Ostalpin und unterscheidet sich dadurch scharf von den tieferen lepontinischen Decken. Auch diese Verfaltung möchte der Ref. vorläufig nicht für jünger halten als den Deckenschub über die Tauern, sondern lieber darin eine neue Illustration seiner Annahme sehen, daß die Form und Art der größeren, mehrfach noch hypothetischen Deckenwanderungen in den korrelaten Teilbewegungen bestand, welche der Tektoniker zunächst analysiert und wozu Ref. auch die Verfaltung von Ostalpin und Lepontin rechnen möchte im Gegensatz zu den Auffassungen, welche die Detailtektonik im allgemeinen für jünger oder für älter halten als den Deckenschub. Im übrigen treten bei Rücksicht auf das Tauernwestende einige Bedenken gegen die Auffassung der im Wiener Referat als ostalpine

Einfaltungen in Lepontin genommenen Quarzite, Konglomerate, Grauwacken, Porphyroide, Diaphthorite, Grünschiefer und Serpentine auf. Es scheint sich zum Teil um dieselben ostalpinen Glieder zu handeln, welche am Tauernwestende schon in der unteren Schieferhülle auftreten, ja unter den Kalkphylliten ihre Hauptentwicklung besitzen und weder hier noch in den höheren Niveaus den Kalken und Dolomiten nur tektonisch beigesellt scheinen; denn mylonitische Fazies an der Grenze von zwei Materialien wie Kalk und Quarzit scheint mir keine sehr weitgehenden Schlüsse zu gestatten. Die Hypothese ostalpiner Einfaltungen in tiefere lepontinische Serien kommt übrigens, wenn auch in anderer Form, auch für das Tauernwestende in Betracht und wird andernorts Berücksichtigung finden.

Die Radstätter Decken.

Diese werden als höchste lepontinische Decken betrachtet und der Klippendecke Steinmanns gleichgestellt. Kristallines Grundgebirege fehlt, das Mesozoikum reicht von Dolomit der Untertrias vielleicht bis zum Neokom und enthält Rhät karpathischer Fazies und dem alpinen Lithodendronrhät Gleichendes, Crinoidenkalke und Pyritschiefer des Lias und Pentakrinuskalke, belemnitenführende Kalke. Das sind Glieder, wie sie in den westlichen Tauern, zum Beispiel in den Tarntaler Kogeln und anderwärts, festgestellt waren. Von einer „Radstätter Decke am Brenner" zu sprechen, scheint unzeitgemäß, so lange man nicht sagen kann, was alles zu einer solchen gehören soll. Quarzit und kristallines Grundgebirge gehören zusammen und nicht zur Radstätter, sondern zur ostalpinen Decke, wie aus dem anomalen Kontakt zwischen Quarzit und Dolomit geschlossen wird.

Die Radstätter Decke findet sich im Süden der Gneise wieder, unter das ostalpine Kristallin tauchend. Nichts deutet aber auf eine Wurzelzone. Für die Fortsetzung dieser Zone am Tauernwestende bei Mauls hatte ich übrigens ausführlich gezeigt, daß sich das tektonische Detail zwischen Maulser Gneis und Kalkphyllit in nichts von dem der gleichzustellenden Niveaus im Deckenlande unterscheide, daß nichts auf Wurzeln deute, welche Folgen das für die tektonischen Hypothesen habe und daß sich auch das Wurzelland als Deckenland betrachten lasse usw. (s. Denkschr. Akad. 82. Bd., pag. 308 ff.). Wonach ich diese Ergebnisse vom Tauernwestende als eine gewisse Bestätigung begrüßen darf.

Ebenso haben meine stratigraphischen Parallelen zwischen Maulser und Tarntaler Mesozoikum Anklang gefunden, nicht indem darauf Bezug genommen wird, sondern indem Kober „allen Ernstes die Frage erwägt, ob in Mauls nicht Verfaltung zwischen Lepontin und Ostalpin vorliegt", da das Maulser Mesozoikum Radstätter Entwicklung zeige.

Die Radstätter Decke ist eingewickelt in die ostalpine (Gneis und Quarzit), was als sekundäre Verfaltung auf gemeinsamer Wanderung der beiden Decken gedeutet wird. Ebenfalls nachträglich entstand die Anordnung, daß die Radstätter Decken fast gar nicht mehr auf lepontinischer Basis liegen. Diese beiden Annahmen bleiben bis zur Darstellung der betreffenden Gebiete fremder Kritik schwer zugänglich, wenn man nicht etwa nach den Verhältnissen im Tuxertal einige Schwierigkeiten befürchten will: dort scheinen dieselben Quarzite, in welche die Tauerndecken gewickelt sind, über dem Zentralgneis zu liegen, durch Mylonit vom Hochstegenkalk getrennt (Sander l. c.)

Der ostalpinen Deckenordnung, welche das lepontinische Fenster umrahmt, fehlen die Zentralgneise gänzlich.

„Die Gosau liegt transgressiv." Für die tieferen Decken ist nur mehr die klastische Umformung bezeichnend. Es treten im Deckenbau weitgehende Differenzialbewegungen auf. Schichtflächen spielen als Ablösungsflächen eine große Rolle.

Alle diese allgemeinen, anderwärts schon aus dem Detail heraus aufgestellten Behauptungen erhalten nach Meinung des Ref. ihren vollen Wert für das Gebiet des Verfassers erst, wenn sie von Detail begleitet erscheinen.

Die ostalpine Deckenordnung zerfällt in zwei Systeme, zu deren unterem Schladminger Massiv und Mandlingtrias, zu deren oberem Silur und Devon der Salzach Hallstätter und hochalpine Decke gehören; beide sind getrennt durch die norische Linie, eine der alpinodinarischen vergleichbare Überschiebungslinie.

Dem im Gegensatz zum Tauernkristallin wirklich alten, vielleicht präkambrischen Grundgebirge liegt eine permokarbone Serie von Quarziten, Konglomeraten (Ranachkonglomerat) und Porphyroid auf. Wenn nun Kober sagt, daß diese Gesteine durch Zillertal, Tarntaler Köpfe als ununterbrochener Gürtel

in derselben tektonischen Position bis auf den Brenner ziehen und „die westliche Fortsetzung des Karbonzuges ist dagegen als Pinzgauer Phyllit beschrieben und ganz anders gedeutet worden", so muß ich das ergänzen. Denn daß Quarzite, Konglomerate und Porphyroide vom Zillertal bis auf den Brenner ziehen, daß es sich dabei um Permokarbon handelt, dessen Vergleich mit „ostalpinem" ich übrigens bereits (zum Beispiel auch gerade mit steirischen Grauwacken) selber durchgeführt hatte, das habe ich ja doch in einigen Publikationen früher gezeigt.

Ob Kober andere Porphyroide, Quarzite, Konglomerate und Graphitschiefer etc. kennt, welche vom Zillertal ununterbrochen bis auf den Brenner ziehen, als die von mir beschriebenen, ist nicht klar; doch halte ich es nach meiner Kenntnis des Gebietes nicht für möglich. Wenn aber die von mir aus der Tuxer Grauwackenzone beschriebenen Begleiter des Hochstegenkalkes gemeint sind, so kann man von diesen zum Teil hochmetamorphen Gebilden der unteren Schieferhülle nicht sagen, daß sie sich in derselben tektonischen Position befinden, wie zum Beispiel das „lange bekannte Karbon vom Brenner", worunter nur das Nößlacher Karbon gemeint sein kann. Dieses steht faziell dem Schieferhüllekarbon, wie ich seinerzeit angab, nicht fern, befindet sich aber nicht „in derselben tektonischen Position" wie dieses.

Kober findet die Graphitschiefer des Salzachtales von Äquivalenten des Produktuskalkes vom Triebenstein begleitet. Diesem Kalke lithologisch ebenfalls vollkommen gleiche sieht man nach meinen früheren Angaben Graphitschiefer in der Schieferhülle begleiten, welche mir überhaupt vielfach lediglich schwierig identifizierbar gewordene Sekundärfazies der Fazies in den weiteren, manchmal schon „ostalpin" genannten Umgebung, zu enthalten scheinen.

„Auch im Ortlergebiet weist nach Kober die Unterlage der Trias eine weitgehende Übereinstimmung auf mit den Verhältnissen in Steiermark." Sollte jemand größere Ausführlichkeit hierin wünschen, so wäre er zu verweisen auf Denkschr. d. kaiserl. Akademie, 82. Bd., pag. 276—278, wo sich die Parallele zwischen Ortler und Zillertaler Alpen durchgeführt findet und auf diese Verhandlungen 1910, Nr. 16, wo ich den Vergleich auf die Grauwackenzone noch weiter ausdehnte und auf die von Kober betonte weitgehende Übereinstimmung zwischen Ortler-, Zillertaler und Steirischen Grauwacken also bereits eingehend hinwies.

Die scheinbar einfachen Falten der Radstätter Tauern, in deren Kern aber weder ihr jüngstes noch ihr ältestes liegt, erklären sich als sekundäre Verfaltung der gemeinsam wandernden Radstätter und unterostalpinen Decke. Schon bei der Überschiebung des Unterostalpin, also vor Bildung der Verfaltungsdecke, wurde der unterostalpine Liegendschenkel „fast gänzlich, bis auf die Quarzite, reduziert". Diese Hilfshypothese scheint dem Ref. gewagt, so lange nicht der Reduktion entgangene Reste gefunden sind. Dagegen scheint es glaublich, daß die Schladminger Gneismasse komplexen Bau besitzt. Das Verhältnis der Ötztaler Masse zu den Pinzgauer Phylliten wird mit den Verhältnissen in der unterostalpinen Decke im Osten verglichen. Demnach wäre eine Umhüllung des Ötztaler Massivs an der Stirn gegen Norden mit Pinzgauer Phyllit zu erwarten. Diese Hypothese rechnet nach Meinung des Ref. immerhin mehr mit den Tatsachen, wenn auch nicht mit allen, als ein bloße Gleichsetzung zwischen Ötztaler Gneis und Quarzphyllit, wie wir sie kürzlich bei Termier fanden.

Das Nummuliteneocän transgrediert über die bereits übereinandergelegten lepontinischen und unterostalpinen Decken, während die oberen ostalpinen Decken erst nach dem Eocän auf die unteren geschoben wurden. Erstere umfassen das dem Silur-Devon der karnischen Kette verwandte Kitzbüheler Paläozoikum, das Grazer Paläozoikum, Hallstätter Trias, zuhöchst die hochalpine (Dachstein-) Decke.

Eine Tabelle macht die Ergebnisse der Wiener übersichtlich, deren Zusammenfassung durch Kober, wie man sieht, bei etwas Rücksicht auf die Literatur gewonnen hätte, immerhin aber die Fühlungnahme zwischen den Aufnahmen in den östlichen und westlichen Tauern dankenswert vereinfachte. Und keineswegs ist über Abweichungen in der Auffassung zu übersehen, daß sich manche wichtigen Tatsachen bei dieser Fühlungnahme für die ganzen Tauern geltend machen ließen.

(Bruno Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 7 u. 8.



1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Mai 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat laut Ministerialerlaß vom 8. April 1913, Zahl 6643, die Praktikanten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. O. Hackl und Dr. G. Götzinger zu Assistenten an dieser Anstalt, letzteren ad personam, ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Alfred Till. Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell.

Die freie Zeit, die mir während der Hochschulferien 1911 zur Verfügung stand, benützte ich zu Begehungen des südöstlich von Passau, zwischen Donau und Inn gelegenen Gebietes und des nördlich der Donau gelegenen österreichischen Anteiles des auf dem Spezialkartenblatte (1:75.000) Z. 11, K. IX (Passau), dargestellten Gebietes.

Gelegentlich meiner Arbeit wurde ich von mehreren Herren durch Rat und Tat freundlichst unterstützt, wofür ich hiermit ergebenen Dank sage; namentlich den Herren Hofr. Prof. Dr. G. A. Koch und Hofr. Dir. Dr. E. Tietze (Wien), Direktor H. Commenda und P. R. Handmann S. J. (Linz), Geologen Dr. K. Hinterlechner und Dr. R. Schubert (Wien).

Angeregt wurde ich zu meinen Studien durch die interessanten Mitteilungen von R. Handmann „Über ein Vorkommen von Cordierit und Sillimanit bei Linz“ (Verh. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1902) und dessen ausführliche Arbeit „Das Vorkommen von Cordierit und Cordieritgesteinen bei Linz etc.“ (Linz 1904).

Mit Ausnahme einer kurzen Notiz in F. v. Hauer, „Ein geologischer Durchschnit von Passau nach Duino“ (1857), einigen Angaben in C. Peters „Die kristallinen Schiefer und Massengesteine

im nordwestlichen Teile von Oberösterreich" (1853) und der darauf sich gründenden alten geologischen Spezialkarte (im Archiv der k. k. geol. R.-A) gibt es keine Vorarbeiten über das gewählte Exkursionsgebiet, wohl aber waren einige ältere[1]) und neuere[2]) Arbeiten über die Nachbargebieten zu berücksichtigen.

Eine ausführliche Darlegung über die historische Entwicklung unserer petrographisch-geologischen Kenntnis der in Frage kommenden Gebiete mußte aus Raummangel im Text gestrichen werden, ebenso wurden die Beobachtungsergebnisse über das tertiäre und jüngere Deckgebirge vorderhand weggelassen.

A. Einzelbeobachtungen.

1. Das linke Donauufer von Passau bis Engelhartszell.

Die Felsen an der Donau unterhalb Oberhaus[3]) und weiterhin ostwärts an der Hauptstraße werden von einem Gesteine gebildet, das nach makroskopischer Betrachtung vielleicht am besten als „Perlgneis" bezeichnet werden könnte; es ist der Hauptmasse nach mittelkörnig, in einzelnen Streifen ganz feinkörnig; linsenförmige Feldspate und Quarzkörner durchziehen es gleich Perlschnüren; größere Feldspate (d = 2—4 *cm*) auch nach der allgemeinen Parallelstruktur angeordnet, sind selten. Charakteristisch scheinen Putzen eines grünen schuppigen Minerals (Chlorit) und wohl auch die häufigen Rostfleckchen (zersetzte Kiese) und Löcher des angewitterten Gesteines zu sein. Der Biotit herrscht vor, doch ist daneben überall auch Muskovit vorhanden. U. d. M. erkennt man als Hauptbestandteile viel Orthoklas und Biotit mit viel pleochroitischen Höfen (u. Zirkon?), wenig Quarz, Plagioklas und Muskovit, außerdem Chlorit, Graphit und zersetzten Cordierit.

Die Parallelstruktur streicht WNW bei fast senkrechtem Fallen gegen NNE; eine Klüftung geht ihr parallel, zahlreiche deutliche Klüfte verlaufen in ungefähr N—S-Richtung.

Je nach dem Mineralbestande wechselt auch die Struktur: dünnschieferige biotitreiche Lagen wechseln mit glimmerarmen, 1 *m* und mehr mächtigen Bänken von granitischem Aussehen.

An dem Felsen unterhalb des Aufganges nach Oberhaus ist ein Pegmatitlagergang aufgeschlossen, dessen Haupterstreckung dem Streichen folgt, der sich aber in mehreren Apophysen quer zum Streichen des Gneises in diesem verästelt.

Unterhalb des Fuchsberges zeigt das Gestein stellenweise schon makroskopisch pinitisierten Cordierit.

---

[1]) L. Wineberger, „Versuch einer geognost. Beschreibung des bayrischen Waldes etc." (Passau 1851). — Waltl, „Passau und seine Umgebung". (Passau 1853.) — C. W. Gümbel, „Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges etc." (Gotha 1868).

[2]) E. Weinschenk, „Geologisches aus dem bayrischen Walde" (München 1899), einige Arbeiten von R. Commenda, H. Lechleitner, V. Graber, und insbesondere K. Hinterlechner, „Geol. Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod". (Wien 1907.)

[3]) Die Lokalitätsbezeichnungen beziehen sich auf die Angaben der Karte (Sektionskopien der Spezialkarte) 1 : 25.000.

Wo der Steilhang einem flachen Ufergelände weicht (Ostabfall des Fuchsberges), ändert sich auch die Gesteinsbeschaffenheit. Herrschend wird ein sehr feinkörniges, violettgraues, schieferiges Gestein, das vereinzelte Feldspatlinsen aufweist. Es mag als violettgrauer Schiefergneis bezeichnet werden. Lagenweise ähnelt es einem paläozoischen Tonschiefer, lagenweise kann man winzige Biotitschüppchen und Quarzkörnchen unterscheiden. U. d. M. erkennt man Feldspate (Orthoklas, Mikroklin und viel Plagioklas), viel Biotit und undulös auslöschenden Quarz, außerdem Granat und Apatit. Die typische Mörtelstruktur kennzeichnet einen hohen Grad von Zerquetschung. Cordierit ist in den Dünnschliffen dieses Gesteines nicht nachweisbar.

Dieser Schiefergneis wird von aplitischen und pegmatitischen Apophysen durchsetzt, enthält aber diese Ganggesteine auch im Streichen eingeschaltet, wodurch stellenweise Bändergneise (injizierte Schiefer)[1]) entstehen.

Für die Kontaktmetamorphose besonders bezeichnend sind die glimmerreichen, quarzarmen Lagen, die stellenweise (zum Beispiel bei Lindau am Osthang des Schneckenberges) als Knotenglimmerschiefer entwickelt sind. U. d. M. weisen sie linsige Feldspate, undulös auslöschenden Quarz und ein nicht genauer bestimmbares Kontaktmineral auf. Bei Kellberg, Löwenmühle, gegenüber von Pyrawang, noch halbwegs zwischen Pyrawang und Obernzell sind dem Schiefer- und Bändergneis 2—3 *m* lange, $^1/_2$ *m* breite Linsen und parallele Lagen von Amphiboliten eingeschaltet. Diese bestehen u. d. M. aus Plagioklas, Hornblende und wenig Biotit. Bei der Löwenmühle sind sie stark epidotisiert; auch findet man in dem gelbgrünen Gestein schmale Lagen von Asbest. Hier sowie weiter östlich, schräg gegenüber von Pyrawang, sind dem Bändergneis auch kleine Marmorlager eingeschaltet. Nördlich der Donau verschwinden die intrusiven Bänder, an die Stelle des Biotits tritt reichlich Graphit; es entwickeln sich schwarz abfärbende Graphitgneise; sie reichen auf der genannten Strecke nirgends bis an die Donau heran.

Unmittelbar östlich der Löwenmühle ist ein stockförmiger Gang eines feinkörnigen glimmerarmen Granitits, der als „Ganggranitit" bezeichnet werde, aufgeschlossen, Apophysen blättern das schieferige Nebengestein förmlich auf. U. d. M. sieht man Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Biotit, Quarz mit zum Teil undulöser Auslöschung, Magnetit und Spuren von Graphit. Dieser Granitit läßt auch makroskopisch-dynamische Einflüsse erkennen; an einzelnen Stellen ist er fast schieferig gequetscht. Er bildet am linken Donauufer und den Seitentälern mehrere teils stock-, teils lagerförmige Intrusionen im Schiefergneis und wird seiner größeren Härte wegen für Straßen- und Eisenbahnschotter gewonnen. Ostwärts von Obernzell ist den Bändergneisen das bekannte große Marmorlager von Steinhag[2]) eingeschaltet, zwischen Kalk und Gneis steht ein Quarzfels an, der von Granat reichlich durchsetzt

---

[1]) Vgl. Weinschenk l. c.

[2]) Beschreibungen des Steinhager Marmors, des Fundortes des „Eozoon bavaricums" gaben Wineberger und Weinschenk (l. c.)

ist. Unmittelbar östlich grenzt der Marmor (beziehungsweise Ophikalzit) an Amphibolit, dann folgt abermals Bändergneis, dem weiter nordöstlich noch mehrere Amphibolitlager eingeschaltet sind; bei Niederndorf findet man Lesestücke eines eklogitähnlichen grobkörnigen, granatführenden Amphibolgesteines. Der Donau ostwärts folgend findet man auch weiterhin den violettgrauen Schiefergneis als herrschende Gesteinsart, er streicht hinter der Kohlbachmühle fast rein NW.

Gegenüber von Ranning ist ihm ein mächtiges Lager des feinkörnigen Ganggranitits eingeschaltet. Der Granitit ist in $^1/_2$—2 *m* mächtige Bänke zerklüftet. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist eine sehr scharfe. In den dem Granitit benachbarten Lagen des Gneises findet man konkordant dem Streichen eingeschaltet mehrere Linsen eines harten, splitterigen, sehr feinkörnigen dunkelgrauen Gesteines, das sich u. d. M. als körniges Gemenge von vorwiegend Biotit, Hornblende, Pyroxen, Plagioklas und Quarz erweist; es kann somit vielleicht zu den „Kalksilikatfelsen“ im Sinne von Hinterlechner (l. c. pag. 265 u. a.) gerechnet werden. Bemerkenswert ist, daß die einzelnen Linsen von je einer 2—3 *cm* dicken Lage besonders biotitreichen magnetit- und eisenglanzführenden Gneises ummantelt werden.

Die Lagerungsverhältnisse sind hier in einem Steinbruche (vgl. Fig. 1) gut aufgeschlossen: Die Schieferung des Gneises und das Granitlager streichen WNW, die Hauptklüftung verläuft in NW-Richtung.

Die die Hauptmasse der Gesteine der „Donauleiten“ bildenden violettgrauen Bänder- und Schiefergneise sind in weitestgehendem Maße gefaltet; was infolge des Farbenkontrastes der grauen biotitreichen Lagen mit den graugrünen chloritisierten und den gelbgrünen epidotisierten sowie mit den hellen glimmerarmen Lagen und den dunkelgrünen Amphiboliteinschaltungen sehr deutlich hervortritt; an manchen Stellen, insbesondere etwa 2 *km* südöstlich von Obernzell, findet man durch oftmalige Wiederholung derselben Gesteinsserie eine förmliche Schuppenstruktur und intensive Fältelung der glimmerreichen Lagen. Wiederholt kann man sehen, wie die Pegmatite und Aplite in Verwerfungsspalten und von diesen ausgehend beiderseits in die Schieferungsfugen injiziert sind. (Bsp. bei Kellberg.)

2. Der österreichische Anteil des Kartenblattes Passau N der Donau.

Beim Anstieg auf das Plateau nördlich der Donau gegenüber Engelhartszell findet man zuerst den Boden übersät mit Trümmern eines violettgrauen Gneises, der reichlich Feldspataugen enthält; er sei deshalb als „Augengneis“ bezeichnet (siehe folgd. Abschnitt).

Etwas höher oben steht dieser Augengneis NW gegen NNW streichend und ca. 40° gegen NE fallend an. Streifenweise ist er zu einem völlig dichten tonschieferähnlichen Gesteine zerquetscht.

Noch höher am Abhang überquert man eine Trümmerhalde des typischen „Randporphyrs“ V. Grabers (vgl. Peterm. Mitteil.

und meine Notiz in den Verh. d. geol. R.-A. 1908)[1]. Das vollkörnige Gestein enthält groß entwickelte (bis 6 *cm* Länge) Orthoklase (zum Teil Karlsbader Zwillinge) und ist wohl besser als Porphyrgranitit zu bezeichnen. Über dieser Schutthalde folgt ein interessanter Aufschluß des Steilhanges. Anstehend ist zuerst noch violettgrauer Augengneis, dieser wird quer zum Streichen von einem ca. 10 *m* breiten stockförmigen Gang eines sehr feinkörnigen, harten, grauen Lamprophyrs unterbrochen. U. d. M. erweist sich dieser als panidiomorphkörniges Gemenge von Plagioklas, chloritisierter Hornblende, einem zersetzten Mineral der Zoisit-Epidotgruppe und Spuren von Pyroxen; man wird deshalb das Gestein vielleicht als Spessartit bezeichnen können. Die andere Begrenzung des Stockes bildet noch eine schmale (kaum 1 *dm* breite) Zone des Augengneises, dann geht dieser ohne scharfe Grenze in Porphyrgranitit über.

Der nun weiterhin anstehende (das Plateau bildende) Porphyrgranitit weist in dem flachbogig annähernd parallel geordneten Verlaufe der großen Orthoklase und der Biotitflasern Andeutungen einer Fluidalstruktur auf. Durch NW streichende Klüfte ist er in 1—2 *m* mächtige Bänke zerlegt. Bei der Wanderung über das Plateau stößt man wiederholt (zum Beispiel bei Haizendorf) auf Trümmer eines gneisartig geschieferten Porphyrgranitits, eines Gesteines, das zwischen Augengneis und Porphyrgranitit die Mitte hält, so daß man einen allmählichen Übergang beider Gesteine ineinander annehmen möchte. Bei der Zollexpositur Neustift findet man in einem kleinen Aufschlusse Porphyrgranitit und Augengneis im raschen Übergang aber ohne scharfe Grenzen aneinanderstoßen. Auf dem Wege zwischen Neustift und Aschenberg trifft man auch auf schieferige Zwischenlagen in „Randporphyr“, innerhalb deren die Orthoklaseinsprenglinge fast streifenartig gequetscht sind.

Zwischen Unter- und Ober-Aschenberg und an der Straße zwischen dort und Oberkappel findet man einzelne Lesestücke eines plattig gequetschten Lamprophyrs, der makroskopisch in einer dichten, graugrünen, matten (tonschieferähnlichen) Grundmasse der Plattung entsprechend parallel angeordnete, glänzende dunkelgrüne Hornblendenädelchen aufweist.

U. d. M. erkennt man in der Grundmasse reichlich Hornblende, daneben Magnetit, Epidot und Spuren von Feldspat und als Einsprenglinge lange Stengel von Hornblende und etwas Pyroxen. In Struktur und Mineralbestand kommt das Gestein einem Hornblendedioritporphyrit (Vintlit) nahe; das Vorkommen desselben Gesteines südlich der Donau in schmalen, glatt durchsetzenden Gängen (s. später) läßt es als Lamprophyr erkennen; ob die Bezeichnung Odinit zutreffend wäre, müßte eine genauere petrographische Untersuchung lehren.

Außer diesem Gesteine findet man auf der genannten Wegstrecke größere Trümmer von Porphyrgranitit und einzelne kleinere Lesestücke dunkler Gesteine. Unter diesen sind ganz feinkörnige,

---

[1]) Vgl. auch A. Till, Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns—Steyr. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1908.

splitterige und unregelmäßig grobkörnige Typen. U. d. M. erweisen sie sich zusammengesetzt aus vorwiegendem grünen Pyroxen, Hornblende, Quarz und mehr oder weniger Feldspat; es sind also Kalksilikatfelse (Paraaugitgneise).

Gute Aufschlüsse gewährt das tief eingeschnittene Rannatal unterhalb Oberkappel. Das Hauptgestein ist ziemlich grobkörniger Porphyrgranitit, der zum Teil deutlich parallel struiert, zum Teil völlig richtungslos ist. Ihm sind vor dem „Hochsteg" und auch in dem Hohlwege von dort nach Eilmannsberg längliche, schmale Linsen von Amphibolgesteinen und unregelmäßige biotitreiche Partien eingeschaltet. Letztere entsprechen mikroskopisch den früher beschriebenen grauen Schiefergneisen, erstere zeigen u. d. M. viel Plagioklas und viel Hornblende, daneben etwas Orthoklas, Apatit und Magnetit; ein anderer Dünnschliff zeigt viel Hornblende, grünen Pyroxen, Plagioklas und Titanit, aber auch etwas Quarz.

An mehreren Stellen der Rannaschlucht, zum Beispiel etwas unterhalb des „Hochsteges", sieht man den Porphyrgranitit in ein etwas schieferiges, unregelmäßig grobkörniges, weißlichgrünes Amphibolfeldspatgestein übergehen, welches sich u. d. M. aus viel Plagioklas, Hornblende und Titanit, wenig Orthoklas, Biotit und Quarz sowie einem Mineral der Zoisit-Epidotgruppe zusammengesetzt erweist; es mag daher als Dioritgneis (Orthoamphibolgneis) bezeichnet werden.

Die erwähnten petrographischen Verhältnisse geben wohl Anlaß, daß auf der alten geologischen Karte ein größerer Komplex an der Ranna als „Lagersyenitgranit" ausgeschieden wurde (vgl. Peters, l. c. pag. 24 u. 27).

Auf dem Plateau zwischen Eilmannsberg und Altenhof fehlen Aufschlüsse, den Boden bildet tiefgründiger Verwitterungslehm. Stellenweise sind Pegmatite, die Schuppen von chloritisiertem Biotit enthalten, herausgewittert. Weiter gegen die Donau abwärts wird Schiefergneis vorherrschend, er zeigt oberhalb Niederranna (östlich außerhalb des Kartenblattes) deutliche Stengelstruktur, NW-Streichen und sehr steiles Fallen gegen NE.

3. Das rechte Donauufer von Passau bis Engelhartszell.

Oberhalb Innstadt, am Eingang ins Mühltal, steht ein dem Perlgneis des jenseitigen Donauufers ähnliches Gestein an; ein mittel- bis grobkörniges, andeutungsweise schieferiges Gemenge von Quarz, Feldspaten, viel Biotit und Muskovit, außerdem aber zahlreichen kleinen rundlichen Aggregaten eines grünlichen, fettglänzenden Minerals (u. d. M. pinitisierter Cordierit) und vereinzelten kleinen Granaten. Die, wie erwähnt, nur undeutliche Schieferung streicht WNW und fällt steil gegen NEN.

Biotitreiche Linsen (zum Teil chloritisiert, mit Quarz-Feldspatschnüren) sind dem Cordieritgestein konkordant eingeschaltet; verwitterte Kiese haben auch hier wie am jenseitigen Ufer kleine Poren und Brauneisenflecke zurückgelassen. Bemerkenswert ist, daß man häufig schuppige Aggregate von Biotit (respektive Chlorit) wahr-

nimmt, die quer zum Streichen der Schieferung angeordnet sind; auch einzelne größere Orthoklaskristalle liegen mit ihrer Längsrichtung quer zum Streichen.

In dem Bahneinschnitte bei Rosenau ist stark verwitterter violettgrauer Augengneis (s. später) aufgeschlossen, der fast rein W—E streicht und unter 80° gegen Norden fällt.

Bei der Eisenbahnbrücke über die Donau steht ein sehr hartes, ebenflächigplattiges Quarz-Feldspatgestein mit sehr wenig Biotit an, das man Aplitschiefer nennen könnte.

Der ganze quarzreiche Zug ist ca. 100 *m* breit aufgeschlossen und läßt ein allmähliches Umbiegen der Streichungsrichtung von WNW nach NWN deutlich erkennen, wenn man ihn von der Straße aus bis zum Donauspiegel im Streichen verfolgt. Außerdem zeigen sich zahlreiche Querklüfte in SW-Richtung, längs welcher ein staffelförmiges Absinken des Geländes zum Donauspiegel hin erfolgt ist. Diese Verhältnisse waren bei dem heurigen Tiefstande der Donau gut zu sehen. Der geschieferte Aplit bildet offenbar eine Einlagerung im Augengneis, er wird weiter im Osten (bei Parz) feldspatreicher, gleichzeitig natürlich deutlicher geschiefert.

Beim Aufstiege vom Parzhofe nach Freinberg sieht man in einem Hohlwege dem vorherrschenden Augengneis schmale Lagen eines graugrünen, splitterig harten, etwas schieferigen feinkörneigen Gesteines eingeschaltet, das schon makroskopisch Hornblendenädelchen, grünen Pyroxen, Quarz und braunen Titanit erkennen läßt; es handelt sich demnach vermutlich um einen Kalksilikatfels im Sinne von Hinterlechner.

Das rechte Donauufer begleitet bis ca. 1 *km* westlich vor Ruine Krempelstein die aplitische Varietät des Augengneises, in den großen Steinbrüchen bei Krempelstein sieht man, wie dieser Aplitschiefer unter violettblauem, lagenweise tonschieferähnlichen Schiefergneis (gleich dem des linken Donauufers) einfällt und dann wiederholte Male mit diesem wechsellagert; wir haben es hier mit einem typischen Aufschlusse injizierter Schiefer im Sinne von Weinschenk zu tun. Die biotitreichen Lagen des Schiefergneises zeigen intensive Fältelung. Bergwärts folgt südlich der Donau Augengneis mit oft deutlicher Stengelstruktur. Unterhalb Pyrawang tritt wieder quarzreicher Aplitschiefer (wie bei der Bahnbrücke) an die Donau heran: er enthält gegenüber von Obernzell schmale Einlagerungen dunkler, splitteriger Gesteine (wahrscheinlich ident mit den oben erwähnten Kalksilikatfelsen) und wird südwärts von Augengneis unterteuft.

Am Gehänge der Gaberlwand (zwischen Kasten und Ranning) steht ein schon von Hauer (l. c.) kurz beschriebenes Ganggestein, ein Plutonitporphyr an, der makroskopisch eine graublaue dichte Grundmasse und Einsprenglinge von großen weißen Orthoklasen, Quarzen in oft gut ausgebildeten, aber korrodierten Dihexaedern und kleinen Biotitschüppchen zeigt. Charakteristisch sind die Verwitterungsstadien dieses Granitporphyrs. Die Grundmasse bleicht vollständig, die Feldspate werden matt tonartig, nur an Stelle der häufigen Pyrite und zum Teil auch der Biotite treten Rostflecken und die leicht

auswitternden Quarze lassen pockennarbenähnliche Hohlräume der Oberfläche zurück. An der weißlichen, löcherigen Verwitterungskruste ist dieses Gestein leicht aus der Entfernung zu erkennen. Beim Anschlagen mit dem Hammer gibt das frische Gestein einen auffallend hellen Klang.

Nicht anstehend, aber in vielen großen Trümmern fand ich an der Hauptstraße zwischen Kasten und Ranning auch einen Pegmatit, der durch schwarze Turmalinprismen, riesige Muskovitschuppen und fein verteilten gelbgrünen Epidot eine auffallende Färbung besitzt. Hier sei erwähnt, daß alle sonst in dem begangenen Gebiete vorkommenden Pegmatite vorwiegend aus einem bläulichen Feldspat und Quarz mit kleinen Schüppchen Biotit oder Chlorit bestehen, aber nirgends Turmalin führen.

Auch das von Hauer erwähnte „forellensteinähnliche“ Gestein habe ich dort in vielen Trümmern, aber auch anstehend im konkordanten Verbande mit Augengneis gefunden: es handelt sich dabei um eine biotitarme Varietät desselben, die u. d. M. vornehmlich undulös auslöschenden Quarz, Orthoklas, chloritisierten Biotit, wenig serizitischen Muskovit und Granatkörnchen erkennen läßt. Die Anordnung der Glimmerschuppen zeigt makroskopisch eine Streckung (Stengel-) Struktur. Das Gestein hat große Ähnlichkeit mit dem Bittescher Gneise (F. E. Sueß, der moravischen Zone; es soll als biotitarmer Augengneis bezeichnet werden.

Zahlreiche kleine Lesesteine der als Kalksilikatfelse bezeichneten feinkörnigen, bläulichgrauen Gesteine sind am Abhang an der Straße zu finden; sie beweisen, daß die betreffenden Gesteine auch hier Einlagerungen im Augengneis bilden.

1 *km* vor Ranning ist die Straße durch einen zur Donau hinziehenden Vorsprung anstehenden Gesteines gesprengt und ein kleiner Steinbruch angelegt. Es handelt sich um einen Augengneis, der durch seine lebhaft grünrötliche Färbung und lebhaft rotbraune Verwitterungskruste auffällt. Das flaserige Mineral ist Chlorit, die „Augen“ bestehen aus fleischrot verfärbtem Orthoklas; auch sieht man kleine Muskovitschüppchen, weißlichgraue Quarzkörnchen (u. d. M. undulös auslöschend) und viel eingesprengten Pyrit. Verfolgt man dieses Gestein den Berghang hinan, so findet man es in den schon bekannten violettgrauen biotitreichen Augengneis mit weißen Feldspaten übergehen; es stellt also wohl eine chloritisierte Varietät des letztgenannten Gesteines dar. Es ist identisch mit dem von Hauer (l. c. pag. 19) genannten Gestein mit schieferiger grüngrauer Grundmasse. Das Streichen im Aufschlusse hält sich zwischen NW und WNW; durch eine dem Streichen parallele Klüftung ist der Gneis in Bänke von 2—3 *dm* Mächtigkeit zerlegt. Am südöstlichen Ende des Steinbruches sieht man in unmittelbarem Kontakt mit dem chloritisierten Augengneis ein intensiv graugrünes Gestein, das nach seiner porphyrischen Struktur und der tief löcherigen Verwitterungskruste wohl als gänzlich chloritisierter Granitporphyr gedeutet werden kann, auch in ihm ist reichlich Pyrit eingesprengt. Beim „Bauer in Öd“ findet man die biotitarme, „forellensteinähnliche“ Varietät in unmittelbarer Wechsellagerung mit dem Augengneis anstehend; daneben

an den Gehängen öfter Bruchstücke von dem im Anfange dieses Abschnittes beschriebenen Cordieritgesteine und von dunklen Kalksilikatfelsen.

Weiter westlich und südlich ist der Augengneis allgemein chloritisiert (und seine Orthoklase fleischrot verfärbt) und ihm mehrmals ein makroskopisch vollkommen dichtes graugrünes, lebhaft rotbraun verwitterndes, sehr pyritreiches Gestein eingeschlossen, das, von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, beim Anschlagen leicht in eckige Trümmer zerfällt. Es soll vorderhand mit dem allgemeinen Namen „Grünstein" bezeichnet werden, da es mir nicht möglich war, zu entscheiden, ob es sich um einen chloritisierten Kalksilikatfels, einen lamprophyrischen Gang oder eine dichte Quetschzone des chloritisierten Augengneises handelt.

Im Orte Engelhartszell streicht nahe der Donau quer über die Straße der schon bekannte violettgraue, feinkörnige Schiefergneis in NNW-Richtung mit steilen Fallen nach ENE. Auch u. d. M. erweist sich das Gestein in Mineralbestand (reichlich Biotit und Quarz. Orthoklas, Plagioklas sowie Granat und Apatit) und Struktur (undulöse Auslöschung der Quarze, Mörtelstruktur) dem Schiefergneis des linken Donauufers ident.

4. Das rechte Ufer des Inn von Innstadt bis Schärding.

Zwischen Innstadt und Beiderwies ist stark zersetzter Perlgneis aufgeschlossen, der mit seinen wellig angeordneten, miteinander wechselnden quarzfeldspat- und biotitreichen Lagen dem Gesteine von Oberhaus am anderen Donauufer wohl entspricht. Eigentümlich sind in diesem Gneise linsige Einlagerungen von richtungslos-feinkörnigem Granitit (wohl ident mit dem erwähnten „Ganggranitit"), die quer zur Schieferung liegen und von glimmerreichem Material ummantelt werden. Die Gneise streichen WNW bis NW und fallen steil gegen SW (in unmittelbarer Nähe gegen NE). Eine deutliche Klüftung durchsetzt in NE-Richtung das Gestein.

Am Gehänge des rechten Innufers bei Igling steht ebenfalls stark zersetzter Perlgneis, der durch reichliche Brauneisenbildung auffällt, an. Unmittelbar südlich vom Biretbauer ist unmittelbar am Inn eine vielfach verzweigte Intrusion des Ganggranitits im Perlgneis aufgeschlossen; im Granitit selbst sind einzelne teils unregelmäßige, teils rundliche Fetzen des biotitreichen Gneises und umgekehrt in diesem solche des Granitits eingeschaltet.

2 *km* südlich vom Biretbauer traf ich auf das von Hauer (l. c. pag. 18 u. 19) erwähnte „Augitgestein, das sich schon von außen durch einen eigentümlichen rostbraunen Überzug auszeichnet". Es ist ein tief zersetztes, zum Teil in Brauneisen und Epidot umgewandeltes schieferiges Gemenge von makroskopisch erkennbaren Sillimanitflasern, grünlichblauem pinitisiertem Cordierit und Biotit; u. d. M. sieht man auch Granatkörnchen, Graphitblättchen und Magnetkies. Es entspricht dieses Gestein nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befunde genau dem bei Linz anstehenden „schieferigen Cordierithornfels" (vierten Typus der Cordieritgesteine von R. Hand-

mann, Vorkommen von Cordierit etc. 1904, pag. 7 u. a.), wie ich mich nach Stücken, die mir der Autor gütigst zur Verfügung gestellt, und nach solchen, die ich auf Exkursionen in der Umgebung von Linz selbst gesammelt habe, überzeugen konnte; wegen der makroskopisch deutlichen Struktur des von mir gefundenen Gesteines soll an Stelle der Bezeichnung „Hornfels" gesagt werden „schieferiger Cordierit-Sillimanitfels". Augit ist in dem Gesteine nicht nachweisbar. Auffallend sind die zahlreichen, im Sinne des Streichens verlaufenden Klüfte, längs welcher, wie deutliche Harnische und Rutschstriemen erkennen lassen, ein staffelförmiges Absinken der Gesteine gegen SSW hin erfolgt ist.

Der „Cordierithornfels" grenzt im Süden an einen quarzreichen ebenflächigplattigen Aplit (gleich dem Gesteine von der Eisenbahnbrücke über die Donau). Der sonst vorherrschende Perlgneis weist stellenweise deutliche Fluidalstruktur auf. 1 *km* vor Wernstein sind ihm (im Streichen) größere (5 *m* lange, 2 *m* breite), von glimmerreichen Hüllen umgebene Linsen von richtungslos körnigem Granitit zwischengeschaltet.

$^1/_2$ *km* östlich von Wernstein ist ein Steinbruch angelegt in nur undeutlich geschiefertem, mittelkörnigen Gestein, das dem anfangs des 3. Abschnittes beschriebenen Cordieritgestein genau entspricht. Ein Vergleich mit den Linzer Cordieritgesteinen macht seine Identität wahrscheinlich mit dem „dritten Typus, 1. Art: Granit mit mehr oder weniger Cordierit; ohne Sillimanit und Graphit" von R. Handmann.

Weiter südwärts, gegenüber von Schärding (außerhalb des Kartenblattes Passau) gelangt man zu großen Steinbrüchen des typischen Schärdinger Granits, den v. Hauer (l. c. pag. 22) und andere beschrieben haben. Charakteristisch scheinen die häufigen kleinen und größeren Putzen von (zum Teil chloritisiertem) Biotit sowie der schlierige Wechsel glimmerreicher und quarzfeldspatreicher Partien zu sein.

5. Der österreichische Anteil des Kartenblattes Passau landeinwärts südlich der Donau.

Es sollen des weiteren die petrographisch-geologischen Verhältnisse des bezeichneten Gebietes von West nach Ost fortschreitend verfolgt werden; dabei sei vorausgeschickt, daß hier „im Binnenlande" gute Aufschlüsse des Grundgebirges selten sind, da dieses einerseits durch tiefgründigen Verwitterungslehm, anderseits durch mächtige Schotterablagerungen fast allgemein verdeckt ist.

Im untersten Mühltal (unterhalb Mühltalstraße Nr. 20) ist hinter einem Hause aufgeschlossen: ein mittelkörniges granitartiges Gestein, das im frischen Zustand im allgemeinen grau, im verwitterten lebhaft rotbraungelb gefärbt ist; Parallelstruktur ist nur durch einzelne Biotitlagen angedeutet; allenthalben sieht man aber Biotit- und Chloritschuppen auch quer zu dieser Richtung stehen. Ein eigentümliches Aussehen gewinnt das Gestein durch kleinknollige Einschlüsse von grünlichem, pinitisiertem Cordierit und durch zahlreiche kleinere

und größere Bomben eines sehr harten, splitterigen, dunkelgrauen, sehr feinkörnigen, kantendurchscheinenden Aggregats. Makroskopisch sieht es den wiederholt erwähnten Kalksilikatfelsen ähnlich; u. d. M. erweist es sich als körniges Gemenge von Quarz, Biotit, Graphit mit Titanit. Es soll als graphitischer Hornfels bezeichnet werden. Das Hauptgestein erweist sich auch mikroskopisch mit dem Cordieritgestein von Beiderwies (Abschnitt 3) und Wernstein (Abschnitt 4) und damit auch mit dem „Granit mit Cordierit" R. Handmanns von Linz identisch.

Weiter das Mühltal aufwärts wird der Talboden, in Verwitterungslehm eingeschnitten, breit und sumpfig. Einzelne ausgewitterte Blöcke entsprechen dem eben genannten Cordieritgestein. Bei der Burgholzer Säge ist die Parallelstruktur fast vertikal fallend deutlich ausgeprägt und eine mehrere Meter breite Zone ebenflächig plattigen Aplits dem hier gneisartigen Cordieritgesteine eingeschaltet. Ich konnte hier ein Handstück sammeln, das Pseudomorphosen von Biotit nach Granat enthält.

Beim Bauerngehöfte Hub ist das Gestein wieder ganz granitisch; auch hier sind darin stellenweise kleine Knauern von pinitisiertem Cordierit zu sehen. Der Hügel unmittelbar nördlich von Schardenberg besteht aus einem zersetzten Gneis, dem weniger verwitterte, daher zum Teil weit herauspräparierte, 1—2 *m* lange, 0·2—0·5 *m* breite Linsen im Streichen der Parallelstruktur eingeschaltet sind; diese Einlagerungen sind, wie dies wiederholt bemerkt, mit einer mehrere Zentimeter mächtigen Hülle biotitreichen Gneises umgeben und sind selbst ganz feinkörnige, splittrigharte, blaugraue, kantendurchscheinende Aggregate, die u. d. M. sich als körnige Gemenge von reichlich Plagioklas, Pyroxen, Quarz, Titanit und Eisenglanz erweisen. Pyrit ist schon makroskopisch zu erkennen. Wir haben es daher mit einer Varietät der Kalksilikatfelse (im Sinne von Hinterlechner) zu tun.

In einem zweiten Aufschluß im Hohlwege, der nach Schardenberg führt, sind dieselben Verhältnisse zu beobachten. Die Parallelstruktur streicht NW und fällt unter 45° nach NE.

Unmittelbar beim Orte Schardenberg ist ein größerer Steinbruch in mittelkörnigem Granitit angelegt, der u. d. M. zweifelhafte Spuren von Cordierit und etwas Muskovit erkennen läßt.

Nahe der Straße zwischen Schardenberg und Wipling liegen auf den Feldern Trümmer eines Gesteines, das nach der charakteristischen löcherigen Verwitterungskruste und einzelnen noch erhaltenen rundlich korrodierten Quarzdihexaedern als der schon genannte Granitporphyr angesprochen werden kann.

In der Talmulde westlich von Zwickledt steht stark verwitterter Granitit an, der deutlich flach kugelschalige Absonderung zeigt; da Muskovit in dem verwitterten Gesteine weit reichlicher ist als in dem frischen Schardenberger Granitit, so würde das Mineral wohl als sekundäre Bildung aufzufassen sein. Das granitoïde, cordieritführende Gestein findet man auch bei Hanzing und im Haibachgraben bei Grinzing gut aufgeschlossen; in der Nachbarschaft, bei Asing, liegen auf den Feldern und Wegrändern viele Trümmer eines wie es scheint cordieritfreien

mittelkörnigen Granitits, der gleich dem typischen Schärdinger Granitit durch reichliche dunkle Putzen (Biotitaggregate) charakterisiert ist; nur erscheint das Gestein von Asing ziemlich stark geschiefert; die biotitreichen Lagen sind stellenweise zu einem dunklen, matten, völlig dichten Aggregat zerquetscht; gleiche Ausbildung zeigt das Grundgebirge in der Umgebung von Freinberg.

Unmittelbar beim Orte Österreichisch-Haibach ist in einem verlassenen Steinbruche der in Abschnitt 3 beschriebene „chloritisierte Augengneis" aufgeschlossen. Man quert weiter südlich von Haibach nach Freinberg aufsteigend typischen Augengneis, dem mehrere Quetschstreifen (s. o.) eingeschaltet sind; nahe dem Plateaurande steht ein blaugrünes, mittelkörniges Amphibolgestein an, in dem man schon makroskopisch hellgrüne Pyroxenkörnchen wahrnimmt, das also wohl auch zu der Amphibolit-Kalksilikatfelsgruppe gehören wird. Bei Unter-Freinberg zieht ein feinkörniger (mikroskopisch aus Plagioklas und Hornblende bestehender), deutlich schieferiger Amphibolit quer über den Weg; das NW streichende Gestein ist von ebenso verlaufenden Klüften durchsetzt, deren Rutschstreifen ein Absinken gegen SW kennzeichnen.

Bei Hinding steht in einer Ziegelgrube im Liegenden einer Lettenschicht der typische violettgraue Augengneis an, er fällt hier unter den ihn nordwärts überlagernden geschieferten Aplit ein; dieser ist das bis an die Donau hin herrschende Gestein, was man in dem Graben östlich von Breiteich feststellen kann.

Den unteren Kösslgraben habe ich nicht besucht. Die neuangelegte Straße, die von der Höllmühle nach Esternberg hinaufführt, bietet gute Aufschlüsse. Das herrschende Gestein ist unmittelbar beim Aufstieg nahe der Donau quarzreicher plattiger Aplit, dann zum Teil chloritisierter, unregelmäßig körniger Augengneis, der von tonschieferähnlichen Zermalmungsstreifen durchzogen ist, u. d. M. stellt er sich als ein stark zermalmtes, körniges, schieferiges Gemenge von vorwiegend Orthoklas, Quarz und Biotit (Chlorit) mit etwas Plagioklas dar; Cordierit ist nicht nachweislich. Mit ihm wechsellagert schieferiger Aplit und ein ebenfalls stark zerquetschtes, dunkelgrüngraues Gestein (vermutlich amphibolführender Kalksilikatfels); alle Gesteine sind hier nicht nur stark zermalmt, sondern auch (infolgedessen) stark zersetzt; eine dünne Einschaltung von Serpentin geht wohl auch auf ein ursprüngliches Pyroxen-Amphibolgestein zurück; es ist das einzige Serpentinvorkommen, das ich in dem ganzen begangenen Gebiete konstatieren konnte.

Die Parallelstruktur läßt ein allmähliches Umbiegen der Streichrichtung von NW an der Donau nach rein WE und ENE (bei Unteresternberg) schrittweise verfolgen. Eine Klüftung quert die Gesteine in NEN-Richtung.

Bei der Reschenmühle unterhalb Esternberg kommt unter der mächtigen Schotterdecke etwas schieferiger, mittelkörniger Granitit, gleich dem von Asing (s. o.) zum Vorschein. Unmittelbar vor Riegl-holz ist „Cordieritgranitit" aufgeschlossen und von einem verzweigten Aplitgang durchbrochen. Am Kösslbach steht beim Gehöfte Kneidinger

schlieriger „Cordieritgranit“ mit makroskopischen Granaten an; er streicht fast rein NW; angewitterte, aus dem Lehm ragende Blöcke dieses Gesteines, das an seiner stets etwas bunten Verwitterungskruste leicht kenntlich ist, sind westwärts über Schönbach und Kubing bis gegen Schardenberg zu verfolgen.

Der Weg von Pyrawang nach Esternberg führt zunächst über Gehängeschutt. Etwa 1 *km* südwärts der Donau steht im Hohlwege der dunkelviolettgraue Schiefergneis des linken Donauufers an; unmittelbar darauf folgt feldspatreicher, gut geschieferter Aplit, der sehr reichlich winzige, aber doch makroskopische Granaten enthält und einem echten Granulit ganz ähnlich sieht. Er sei als Granataplitschiefer bezeichnet. Sein Streichen ist WNW bei fast vertikalem Fallen. Darauf folgt, ohne daß der Kontakt aufgeschlossen wäre, violettgrauer Augengneis, der von Quetschstreifen in der Streichungsrichtung durchzogen ist. Vor Hötzmannsdorf ragt eine anscheinend stockförmige Masse des feinkörnigen Ganggranits aus dem Verwitterungslehm. Kurz vor Esternberg stößt man auf Blöcke schlierigen „Cordieritgranits“.

Bei den Bauernhöfen Ober-, Unter-Bamberger und Hub findet man überall typischen Augengneis anstehend. Südwärts vom „Pfarrhof Esternberg“ wird „Cordieritgranit“ herrschend. Er ist hier wie überall ein mittelkörniges Gemenge von Feldspaten, Quarz, Biotit (zum Teil Chlorit) mit grünlichen Pinit-Cordieritknauern und Biotitchloritputzen. U. d. M. findet man noch Muskovit und Granat; Feldspat und Quarz in schriftgranitischer Verwachsung. Auf dem Felde liegen einzelne kleine Brocken eines lamprophyrischen Ganggesteines, das makro- und mikroskopisch dem im 2. Abschnitte beschriebenen, in die Nähe des Odinits zu stellenden Gesteine entspricht.

Geht man vom Lederbauer von der Donau südwärts, so quert man auch hier zuerst aplitische Schiefer, dann folgt eine breite Zone von violettgrauem (auch rötlich und grün verfärbten) Augengneis, der (zum Beispiel bei den Bauernhöfen Schachen und Rauchenecker) NW streicht, steil NE fällt und von NNE streichenden Klüften durchsetzt wird. Zwischen Ramansedt und Urschendorf gelangt man ins Gebiet des Cordieritgranits, man findet hier auf den Feldern auch ausgewitterte Lesestücke blaugrauer, sehr feinkörniger Gesteine (vermutlich Kalksilikatfelse).

Diese Aufeinanderfolge der Gesteine von N nach S kann man auch feststellen, wenn man vom Donauufer gegenüber Obernzell nach Hütt und Achleiten aufsteigt. In dem Hohlwege von Kasten nach Hütt ist zwischen den Schiefergneis und den granatführenden Aplitschiefer ganz zersetzter Graphitgneis eingeschaltet und der Aplitschiefer selbst tiefgründig in eine kaolinartige Masse zersetzt. Ob die Kaolinisierung von oben oder von unten her erfolgt ist, läßt sich an den dürftigen Aufschlüssen nicht feststellen. Es sind an der bezeichneten Stelle und in deren nächster Nähe die einzigen Kaolinvorkommnisse, die mir auf österreichischem Boden in dem begangenen Gebiete bekannt geworden sind. Aus dem kaolinisierten Aplitschiefer sind, ziemlich frisch erhalten, längliche Linsen eines unregelmäßig

mittel- bis feinkörnigen, dunkelgraugrünlichen Gesteines herausgewittert, das schon makroskopisch, noch deutlicher u. d. M. sich aus Quarz, Pyroxen, viel Titanit und Chlorit zusammengesetzt erweist, also eine Varietät der Kalksilikatfelse darstellt. Auch in dem südwärts anschließenden Augengneis sind reichlich derartige Einschlüsse in Form von Linsen und dünnen Lagen enthalten.

In dem Hohlweg, der von Kasten nach Unterachleiten führt, fand ich im Augengneis einen solchen feinkörnigen Fels von hellgrauer Farbe, der u. d. M. vorwiegend aus Quarz mit geringeren Mengen von grünem Pyroxen und Hornblende sich bestehend erwies; man könnte ihn vielleicht als Pyroxen-Amphibolquarzit bezeichnen.

Bei Aug überquert die Straße ein fast rein W—E streichendes, auffallendes, sehr unregelmäßig schlieriges Cordieritgestein, das zum Teil dem „schieferigen Cordierithornfels", zum Teil dem „Cordierithornfels mit Granit" der Gegend von Linz R. Handmanns (l. c. pag. 7) entspricht; da wie dort ist neben Cordierit reichlich Sillimanit und Almandin vorhanden; nur scheint das von mir gefundene Gestein biotitreicher und graphitärmer zu sein als das von P. Handmann beschriebene der Gegend von Linz. Das Gestein wurde (Abschnitt 3) als „schieferiger Cordierit-Sillimanitfels" bezeichnet. Die eben genannten Varietäten gehen ohne scharfe Grenze in den typischen Cordieritgranit (das ist Granit mit vereinzelten Cordieritkörnern) über. Weiter südwärts nimmt das Gestein die Beschaffenheit eines schlierigen Granitits ohne deutlichen Cordierit an; die reichlichen dunklen Putzen schuppiger Aggregate von Biotit machen das Gestein dem typischen Schärdinger Granitit wenigstens ähnlich.

Bei Harmansöd, nahe dem Kösslbach, findet man Lesestücke des odinitähnlichen Lamprophyrs und verschiedener Kalksilikatfelse, von denen einer u. d. M. sich als Pyroxen-Amphibol-Titanit-Gemenge erwies; am Kösslbach trifft man wieder auf typischen Cordieritgranit, ihm ist durch rostbraune Verwitterungsklüfte scharf getrennt eine dünne (5 *cm*) Gesteinslage eingeschaltet, die makroskopisch als deutlich körniges Gemenge von welligflaserigem, hellgelben Sillimanit, pinitisiertem blaugrünen Cordierit, Quarz- und Granat- (Almandin-) Körnern mit wenig Biotit und Pyrit erkennbar ist. U. d. M. findet man noch spärlichen Graphit, Magnetit und Pyrit. Die Gesteinsart steht dem „granitischen Cordierithornfels" Typus 1 R. Handmanns (l. c. pag. 6) nahe und kann vielleicht als Quarz-Cordierit-Sillimanitfels bezeichnet werden.

Südwärts gegen Kössldorf herrscht wieder anscheinend cordieritfreier, schlieriger Biotitgranit (Schärdinger Granit?); lose Feldstücke lassen erkennen, daß auch hier Einlagerungen von dunklem „Kalksilikatfels" nicht fehlen.

Bei Kasten tritt typischer Augengneis an die Donau heran, beim Aufstiege nach Viechtenstein findet man ihn in wiederholter Wechsellagerung mit glimmerärmeren, granitoïden und ganz zerquetschten biotitreichen Partien; auch Einlagerungen der wiederholt erwähnten feinkörnigen Amphibol-Pyroxengesteine fehlen nicht. Un-

mittelbar südwärts hinter Viechtenstein beginnt das Gebiet des typischen Cordieritgranits, dem mehrere $^1/_2$—1 *dm* mächtige, unregelmäßig begrenzte Lagen von „schieferigem Cordierithornfels" im Sinne R. Handmanns = schieferigem Cordierit-Sillimanitfels (s. o.) eingeschaltet sind; es ist ein grobkörniges Gemenge von hauptsächlich Cordierit, der von Sillimanit und Biotit umflasert ist, und viel Almandin. Graphit scheint im Gegensatze zum Linzer Vorkommen hier zu fehlen.

Südwärts (etwa bis Vorholz) verschwinden die Cordieritknauern und Granatkörnchen im Granit. Die Westabhänge des Goderer und Haugstein bestehen aus bald mehr schieferigem, bald mehr unregelmäßig schlierigem (mit Biotitputzen) mittelkörnigen Granitit. Bei Ginzelsdorf weisen Lesestücke von quarzreichen, feinkörnig-splitterigen „Silikatfelsen" auf derartige Einlagerungen im Granitit. Im oberen Kösslbachtale findet man vereinzelte, ganz verwitterte Stücke des wiederhölt erwähnten Gangporphyrs.

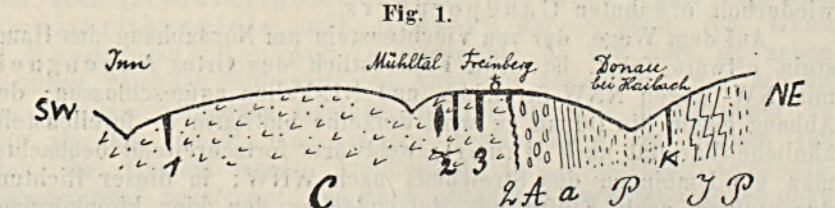
Auf dem Wege, der von Viechtenstein am Nordabhang des Haugstein ostwärs führt, ist etwa 1 *km* östlich des Ortes Augengneis mit NW- gegen NNW-Streichen und NE-Fallen aufgeschlossen; den Abhang gegen die Donau zu wird derselbe biotitarm (= forellensteinähnliche Varietät nach Hauer); westwärts fortschreitend beobachtet man ein Umbiegen des Streichens nach WNW; in dieser Richtung durchsetzen auch Klüfte mit Rutschflächen den hier kleinkörnigen Augengneis, eine Klüftung streicht auch in SSW-Richtung. Auf etwa halbem Wege gegen Wenzlberg liegen größere verwitterte Blöcke des Granitporphyrs; kleine Pegmatitadern durchbrechen manchenorts den Augengneis. Kurz vor dem Bauernhofe Rozened sind dem Augengneis, scharf begrenzt, mehrere schmale (1—3 *cm*) Lagen eines feinkörnigen, dunkelgraugrünen Gesteines eingelagert, das makroskopisch von den oft genannten Kalksilikatfelsen nicht unterschieden werden kann, u. d. M. aber sich aus Quarz, Biotit, Graphit und Spuren zersetzter Feldspate zusammengesetzt erweist; es ähnelt also sehr dem in kleinen Linsen vorkommenden graphitischen Hornfelse des untersten Mühltales (s. o.). Kurz darauf findet man ausgewitterte Blöcke eines etwas geschieferten feinkörnigen Granits, der vermutlich mit dem Ganggranit identisch ist, an der Waldgrenze beim „Bauer im Berg" steht dieses Gestein an. Auf den Feldern lagern allenthalben Trümmer dunkler „Hornfelse", von denen man jedes Stück einzeln mikroskopisch untersuchen müßte, um seine petrographische Natur genauer festzustellen.

Zwischen den Gehöften „Bauer im Berg" und „Maierhof" erstreckt sich nordwärts bis an den Abfall zur Donau, südwärts über das Gebiet des Kartenblattrandes hinaus Granitporphyr, der hier einen ansehnlichen Stock von wohl 4—5 km^2 Oberfläche im Augengneis bildet; dieser ist an der neuen, nach Engelhartszell führenden Serpentinenstraße gut aufgeschlossen. Die durch die zum Teil chloritisierten Biotitflasern und die Reihen der Feldspataugen bedingte Parallelsruktur streicht WNW- bis NW-Richtung und fällt unter ca. 50° nach NE. An der letzten Kehre der Straße oberhalb Engelhartszell ist der Kontakt dieses Augengneises mit einem ihn durchbrechenden kleinkörnigen, nicht

geschieferten, aber durch WSW streichende Klüfte grob gebankten Granitit (Ganggranitit) aufgeschlossen. U. d. M. erkennt man ein körniges Gemenge von Feldspat (Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas), Biotit, undulös auslöschenden Quarz und Magnetit. Der Ganggranitit sendet hier keine Apophysen in den Augengneis.

Steigt man von Engelhartszell gegen den Haugstein an, so findet man im Norden des Granitporphyrgebietes vorherrschend grünen Augengneis mit fleischroten Feldspaten, dem öfter scharf abgegrenzt die im 2. Abschnitt erwähnten dichten, pyritreichen „Grünsteine“ eingelagert sind. Oberhalb des Bauernhofes Zillhobl steht der feinkörnige Ganggranitit an, auf dem Wege von dort gegen Ranning quert man schuppigen Gneis, der wohl eine biotitärmere Varietät des Augengneises sein dürfte, der etwa 1 *km* oberhalb Ranning am Gehänge ausstreicht.

Fig. 1.



C = Granit mit Cordierit. — *A* = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — *a* = Aplitschiefer. — *q* = Quetsch(Zermalmungs)zone. — *J* = Injizierte Schiefer. *K* = Knotenglimmerschiefer. — *P* = Serie der Paragneise (mit Amphibolit, Marmor etc.) — 1 = Cordierit-Sillimanitfels mit Granaten. — 2 = Linsen von graphitischem Hornfels. — 3 = Amphibol-Kalksilikatfels.

B. Versuch einer Zusammenfassung.

Auf Grund der im vorangehenden mitgeteilten Einzelbeobachtungen möchte ich folgende Hauptgesteinsarten unterscheiden:

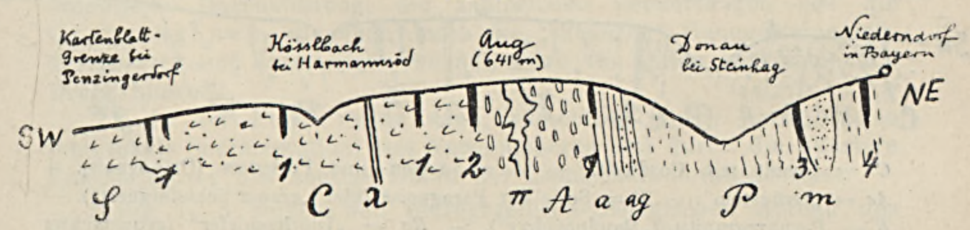
a) Die ältesten Gesteine, das eigentliche Grundgebirge, bilden die im mittleren und östlichen Teil des begangenen Gebietes längs und nördlich der Donau anstehenden violettgrauen Schiefergneise mit ihren mannigfaltigen Einlagerungen, insbesondere von Amphiboliten, Marmor, Quarzit und Graphitgneis. All diese Gesteine seien als „Serie der Paragneise“ zusammengefaßt.

b) Stock- und Lagergranite. Im Süden und Südwesten ragt in das Exkursionsgebiet der durch seine dunklen Biotitputzen charakterisierte, mittelkörnige Schärdinger Granit herein. Durch Aufnahme von vereinzelten kleinen Cordieritknauern geht dieser in Cordieritgranit (Granit mit Cordierit) über, der die Hauptmasse des südwestlichen Teiles des besprochenen Gebietes bildet. In dessen nordöstlichem Teil steht Porphyrgranitit an, der mit amphibolführenden, unregelmäßig grobkörnigen und zum Teil schieferigen Typen in schlierigem Verbande steht. Cordieritgranit und Porphyrgranitit zeigen stellenweise deutliche Fluidalstruktur.

c) Orthogneise. Hierher zähle ich den bei Passau cordieritführenden, weiter südostwärts cordieritfreien, unregelmäßig mittelkörnigen Perlgneis und den mit schieferigen (zum Teil granatführenden) Apliten vielmals wechsellagernden violettgrauen oder grünen Augengneis.

Beide Arten der Orthogneise erweisen sich als Produkte intensiver Dislokationsmetamorphose durch ihre deutliche Kataklasstruktur und durch die Form ihres Verbreitungsgebietes in schmaler Zone; streifenweise sind sie von tonschieferähnlichen, völlig zermalmten Massen durchzogen (Quetschzonen); das dichte, grünlichgraue Gestein („Grünstein"), das im Südwesten von Engelhartszell mehrere Quadratkilometer Fläche einnimmt, ist seinen Verbandsverhältnissen nach wohl auch als (mechanisch und chemisch) dislokationsmetamorphes Produkt ursprünglichen Granitits oder eines mit diesem in schlierigem Verbande stehenden basischen Intrusivgesteines zu deuten.

Fig. 2.



S = Schärdinger Granit. — *C* = Granit mit Cordierit. — *A* = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — *a* = Aplitschiefer. — *ag* = Granataplitschiefer. — *P* = Serie der Paragneise. — *m* = Ophikalzit und Marmor. — 1 = Kalksilikatfelse und Quarz-Cordierit-Sillimanitfels. — 2 = schieferiger Cordierithornfels mit Granaten. — 3 = Granatquarzfels. — 4 = Granatamphibolit. — π = Pegmatit. — λ = Lamprophyr (Odinit).

Der etwas Muskovit führende „Perlgneis" dürfte als geschieferter Schärdinger, respektive Cordieritgranit, der muskovitfreie Augengneis als geschieferter Porphyrgranitit aufzufassen sein.

Der Porphyrgranitit liegt im Hangenden des Augengneises, dieser im Hangenden des Schärdinger Granits.

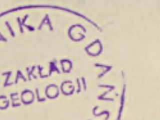
d) Ganggesteine der verschiedensten Art durchsetzen die großen Granitstöcke und die benachbarten Paragneise:

Granitporphyr bildet am Ostgehänge des Haugstein einen ansehnlichen Stock; feinkörniger Granitit, viele teils glatt durchgehende Lagen, teils in Aplitapophysen verzweigte Gänge.

Pegmatit, mit einer Ausnahme überall turmalinfrei, und Aplit bilden sehr zahlreiche, kleine, verästelte Gänge.

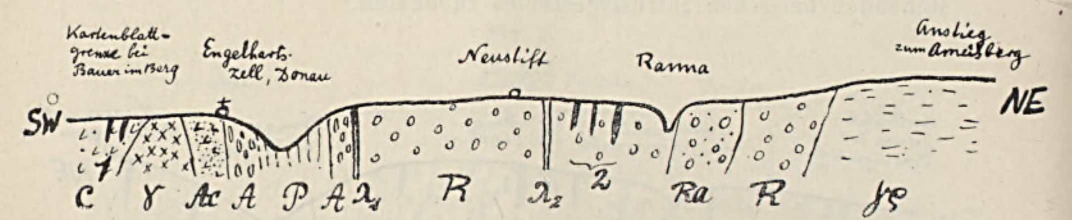
Aplitschiefer (zum Teil granatführend) bildet eine schmale Zone südlich längs der Donau.

Von Lamprophyren, die stets schmale, glatte Gänge bilden, konnte namentlich ein spessartit- und ein odinitartiges Gestein, letzteres an mehreren Orten, nachgewiesen werden.



e) Kontaktgesteine. Außer den als „injizierte Schiefer“ (Weinschenk) gedeuteten Bändergneisen, die den Übergang zwischen Ortho- und Paragneisen bilden, sind Zeugen für gewaltige Kontaktwirkungen im ganzen Aufnahmsgebiet überaus zahlreich. Außer dem kleinen Vorkommnis von Knotenglimmerschiefer im Verbande mit den Bändergneisen kommen die typischen Kontaktgesteine in den Graniten und Orthogneisen in Form von rundlichen Knauern und langgestreckten Linsen vor; ihre petrographische Mannigfaltigkeit läßt auf ebensolche Verschiedenheit der ursprünglichen Gesteinsserie schließen, wie sie der noch erhaltene Komplex der Paragneise aufweist: wir haben es also wohl mit umgeschmolzenen

Fig. 3.



C = Granit mit Cordierit. — A = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — Ac = „Grünstein“. — P = Serie der Paragneise (hier „grauer Schiefergneis“). — R = Porphyrgranitit („Randporphyr“). — Ra = „Dioritschiefer“ (gequetschter Hornblendegranitit und Diorit). — γ = Granitporphyr. — $\gamma\rho$ = feinkörniger Ganggranitit. — λ_1 = Lamprophyr (Spessartit). — λ_2 = Lamprophyr (Odinit). — 1 = Amphibol-Kalksilikatfels. — 2 = Linsen und Lagen von Pyroxen- und Titanitführendem Amphibolit.

Schollen des früheren Grundgebirges, letzten Zeugen von dessen einst weiterer Verbreitung, zu tun. Im einzelnen wurden unterschieden: schieferige, sillimanit- oder biotitreiche Cordieritgesteine und hornfelsartige Gesteine, letztere teils Kalksilikatfelse, teils graphitischer Quarzfels, teils sehr feinkörnige Cordieritgesteine, Ophikalzit mit verschiedenen Kontaktmineralien, Granataplit und Granatamphibolit.

Auf Grund der dargelegten Beobachtungen könnte man in der geologischen Entwicklung des besprochenen Grundgebirges etwa folgende Hauptereignisse unterscheiden:

1. In einer uralten, im allgemeinen westöstlich streichenden, allmählich absinkenden Geosynklinale wurden enorme Gesteinsmassen abgelagert; in bunter Folge wurden teils ton-, teils kalk-, teils quarzreiche Sedimente und wohl auch vulkanische Silikatgesteine übereinandergetürmt.

2. Entsprechend den einzelnen Tiefenzonen unterlagen die Gesteine der regionalen Metamorphose: zutiefst erfolgte die Bildung der „Serie der Paragneise“.

3. Dadurch, daß der Schichtkomplex in die Nähe der magmatischen Herde hinabgelangt war und erhöhte Gebirgsbildung einsetzte, kam es zur Intrusion des Schärdinger Granits im Südwesten und (vielleicht erst später) der riesigen nördlichen Granitmassen, deren Randfazies der Porphyrgranitit ist.

4. Durch weitestgehende Kontaktmetamorphose entstanden die Cordieritkalksilikatfelse etc. und der Cordieritgehalt eines Teiles des Schärdinger Granits.

5. Während infolge der intensiven exogenen Abtragung die Gesteine wieder gegen die Erdoberfläche hin wanderten, erfolgten — wohl im unmittelbaren Anschluß an die Intrusionen — zahlreiche und verschiedenartige magmatische Nachschübe (Ganggesteine) und pneumatolytische Folgewirkungen („Grünsteine", vielleicht auch Graphit und Kaolinit?).

6. Eine spätere — vielleicht mit einer Alpenfaltung zusammenhängende — Dislokationsmetamorphose hat dann den ganzen, bereits verfertigten Gesteinskomplex ergriffen; es entstand die außerordentliche Durchklüftung, die zahlreichen Verwerfungen und die Quetschzonen, die auch durch die „jüngeren" Ganggesteine hindurchsetzen und deren Streichen auf einen von Süden herkommenden Druck hinweist.

7. In der Folge wurde dann, namentlich durch die Abrasion (und lokale Sedimentation) des Neogenmeeres und durch die quartäre Einschotterung das heutige Relief der Landschaft herausgebildet.

Fig. 1—3 zeigen den petrographisch-geologischen Aufbau des besprochenen Gebietes in drei schematischen Profilen.

Literaturnotizen.

F. Zyndel. Über den Gebirgsbau Mittelbündens. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 1912, neue Folge, 41. Lieferg., mit einer Schwarzkarte und drei Profiltafeln.

D. Trümpy. Zur Tektonik der unteren ostalpinen Decken Graubündens. Vorläufige Mitteilung, Vierteljahrschrift der naturforsch. Ges. in Zürich, 1912.

H. P. Cornelius. Über die rhätische Decke im Oberengadin und den südlich benachbarten Gegenden. Zentralblatt f. Min. etc. 1912.

H. P. Cornelius. Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß. Inauguraldissertation, Neues Jahrb. f. Min. etc., Beilage-Bd. 35, 1912, mit einer Schwarzkarte.

Ostalpine Decken des Ober-Engadin (Zyndel, Trümpy).

Auf jeder geologischen Karte von Graubünden tritt der schmale Streifen mesozoischer Gesteine hervor, der die Bergüner Stöcke aufbaut und dann über den Albulapaß zu den Engadiner Dolomiten zieht. Im N schließen sich unmittelbar die Triasketten von Plessurgebirge und Ducangruppe daran. Rothpletz hat hier zum erstenmal das Vorhandensein verschiedener tektonischer Einheiten erkannt; eine weit genauere Analyse verdanken wir neuerdings F. Zyndel. Längs

des Albulatales stoßen nach ihm zwei wichtige tektonische Elemente aneinander: Im N ist es die Silvretta — bald kristalline Schiefer, bald die ihnen auflagernden Triasbildungen von Plessurgebirge und Ducangruppe — unter die an der Linie Motta Palousa-(nordwestlich des P. Michel)-Bergün-V. Tisch — wir wollen sie im folgenden kurz Albulalinie nennen — Lias und Trias der Bergüner Stöcke, Zyndels Bergüner Decken, nordwärts untertauchen. Nur im Westen ist die Klarheit dieser Beziehung durch sekundäre Verfaltung (Einwicklung) verschleiert; an der Motta Palousa sieht man, wie Triasdolomit, Rauchwacke und Verrucano, welche als Fortsetzung des Plessurgebirges auf die Südseite der Albula getreten sind, im Kern einer falschen, nordwärts geöffneten Liasmulde der Bergüner Stöcke schwimmen. Auch die Bündner-Schiefer-Unterlage, welche im Westen unter dem Plessurgebirge wie unter der Aelagruppe zutage tritt, beziehungsweise die noch zu besprechende rhätische Decke sind von dieser Einwicklung betroffen und bilden den Kern des südlich anschließenden falschen Triasdolomitgewölbes, das gleichfalls nordwärts überlegt ist. Noch weiter südlich dringt die rhätische Decke längs einer schlitzförmigen Aufsattelung zwischen Bergüner Trias und Errgranit nach Osten bis in das obere Albulatal zur Punt ota (zwischen Bergün und Preda), um dann unter dem ostalpinen Lias des Albulapasses endgültig zu versinken. Längs ihr vollzieht sich die Umkehr vom generellen Nordfallen der Bergüner Decken zum Südfallen der Errgruppe.

Die Bergüner Decken werden von Zyndel noch weiter gegliedert. Das nördlichste Element, seine Aeladecke, wird beherrscht von der mächtigen, nordwärts tauchenden Hauptdolomitstirn des P. Uertsch — P. d'Aela. Diese Stirn teils umhüllend, teils nördlich unter ihr liegend, breitet sich die Liasmulde von Bergün aus, unter der am Bergüner Stein nochmals ein flaches (nördlicheres) Gewölbe von Hauptdolomit hervortritt. Bevor sie mit Nordfallen an der Albulalinie untertaucht, schieben sich (namentlich im W) noch einige zerrissene Fetzen von Triasdolomit, Rauchwacke und Verrucano zwischen beide ein, welche an der erwähnten sekundären Verfaltung teilnehmen und stellenweise blockförmig in den Lias eingewickelt sind (Furcletta davains); Zyndel trennt sie als Suraver Zwischendecken ab, doch dürften sie, wie auch Trümpy bemerkt, den Rang einer eigenen „Decke" nicht verdienen und sich vielleicht besser als abgerissene Schubfetzen der Plessurtrias deuten lassen. Ihnen (oder der Aeladecke) möchte Zyndel auch die im Westen des Oberhalbstein isoliert auf den Bündner Schiefern schwimmende Klippe des Piz Toissa zurechnen.

Am Westrande der Aelagruppe sowie längs des erwähnten Sattels der rhätischen Decke liegt der Dolomit des Aelagewölbes direkt auf dieser. Mit dem Absinken der Faltenachsen gegen Osten schiebt sich zwischen beide eine Liasmasse ein, die zum Albulapaß fortsetzt. Am Cuziraint (Preda) sieht man deutlich, daß sie den Aeladolomit weit nach Norden untergreift. Nur ein schmaler Stil des letzteren (der sich gegen W in das Gewölbe des Bergüner Steins fortsetzt) trennt diesen Albulalias von der Bergüner Mulde und am P. Uertsch hebt auch er — gleich der Aelastirn — als nordwärts geschlossene Antiklinale gegen Osten wurzellos aus, wie Ref. ergänzend berichten kann, so daß sich Albula- und Bergüner Mulde unter der Aelatrias hindurch zu der einheitlichen Liasmulde von Scanfs vereinigen und Zyndels Vermutung, daß hier eine Trennungslinie durchgreife, überflüssig wird.

Der Albulalias bildet ein flaches Gewölbe, als östliche Fortsetzung der erwähnten Aufsattelung der rhätischen Decke, welche er ja im Osten überspannt. Der südfallende Flügel steht am Albulapaß sehr steil, sogar saiger. An den Lias schließen sich hier mehrere schmale Züge von Triasdolomit und Albulagranit (die Madaleiner Faltenzüge Zoeppritz'), welche Zyndel mit dem Albulalias als „Albuladecke" zusammenfaßt. Unter Zwischenschaltung einer inversen Lias-Triasserie werden sie von der Hauptmasse des Albulagranits, Zyndels „Errdecke" überlagert. In weit flacherer Lagerung und starker tektonischer Reduktion (Auflösung in Gleitbretter) lassen sie sich um den Westrand der Errgruppe herum verfolgen bis zu ihrer SW-Ecke; in der oberen V. Bever tauchen sie, beziehungsweise der Mittelschenkel der Errdecke, unter dieser nochmals als Fenster auf.

Zum Hangendschenkel der Errdecke gehören die kompliziert gebauten Sedimentzüge der Zone P. Padella—Suvrettapaß—P. Bardella, deren Äquivalente auch in kleinen Erosionsresten weit nördlich über den Errgranit verstreut sind (zum Beispiel Ca da Flix) und noch westlich des Oberhalbstein klippenförmig auf den Bündner Schiefern schwimmen (P. Scalottas).

Sie werden im Süden neuerdings überlagert von der mächtigen Granitmasse der Julier-Berninadecke, dieselbst wieder als mesozoische Bedeckung der Kette des P. Alv (am Berninapaß) trägt; etwa südlich der Furche des Oberengadin liegt der Granit direkt auf der rhätischen Decke, die Errdecke ist hier verschwunden.

Alle ostalpinen Glieder südlich der Albulalinie faßt Zyndel zur unteren ostalpinen Decke zusammen und stellt ihr das Gebirge nördlich der Albulalinie als obere ostalpine Decke gegenüber. Zu dieser ist er auch die kristalline Decke des P. Languard (—P. Vaüglia) zu stellen geneigt, welche den Alvzug (Berninadecke) im Osten überlagert, so daß das ganze Land zwischen Languarddecke und Albulalinie als ein Fenster der unteren ostalpinen Decke aufzufassen wäre. Da die von Zyndel gebrauchten Begriffe nicht identisch sind mit „ober-" und „unterostalpin" im Sinne Kobers, so würde es sich empfehlen, sie etwa durch Silvretta-, beziehungsweise Berninadecke oder — da letzterer Name bereits im engeren Sinne verwendet wird — oberengadiner Decken zu ersetzen.

Woher stammt nun die wurzellos im Lias schwimmende Dolomitstirn des P. d'Aela? Zyndel möchte sie nicht von der Errdecke ableiten, sondern von einem tektonischen Gliede in ihrem Hangenden (etwa der Berninadecke), vor allem deshalb, weil der Lias der Errdecke polygene Breccien mit kristallinen Komponenten enthält (aber ohne Juliergranit!), solche aber den dolomitischen Liasbreczien der Bergüner Decken fehlen. Während aber das Alter dieser letzteren durch ihre Verbindung mit fossilführenden Liasschiefern des Oberengadin sichergestellt erscheint, dürfte derselbe Nachweis für die kristallinen Breccien noch nicht erbracht sein. Es ist ferner zu beachten, daß in der Aeladecke nur Jura und Obertrias aufzutreten scheint; denn die basalen Rauchwacken in Verbindung mit gelbem Dolomit, rötlichen Schiefern und Sandsteinen — Rothpletz bezeichnet sie als Röthidolomit und Quartenschiefer, denen sie in ihrer faziellen Entwicklung auch wirklich nahekommen — dürften als Raibler Schichten aufzufassen sein (vgl. Spitz und Dyhrenfurth, Eclogae, 1913). Es liegt also nahe, an einen Abschub dieser Serie von ihrer Unterlage zu denken. Nun scheint aber die Obertrias sowohl in der Errdecke (Hauptdolomit mit *Worthenia solitaria* am P. Padella nach Trümpy und Rhät) als auch in der Julierdecke (Hauptdolomit, Rhät, am P. Alv) vorhanden zu sein, in der Albuladecke hingegen, soweit wir bis jetzt unterrichtet sind, zu fehlen. Vielleicht wird man einer früheren Vermutung von Zyndel folgen und die Wurzel der Aelastirn hier in der Albuladecke suchen dürfen, zumal sich die tektonische Lage beider — unmittelbar nördlich, beziehungsweise südlich über dem falschen Gewölbe der Albulamulde — genau entspricht.

Im übrigen scheint das Mesozoikum in allen tektonischen Gliedern (die Silvretta eingeschlossen) annähernd gleichartig, in der bekannten Ausbildung der Bündner Fazies, entwickelt zu sein. Zu erwähnen ist die Häufigkeit der Dolomitbreccien an der Basis der schwarzen Liasschiefer (in 2 verschiedenen Niveaus?), das Vorkommen von Quarzporphyr im Verrucano der Silvretta (Plessurgebirge, Ducangruppe) sowie in der Errdecke („Nairporphyr" Cornelius', in Verbindung mit einem rätselhaften Pyritquarzit) und von Grünschiefern (Zyndel) und diabasähnlichen Gesteinen (Cornelius) im Verrucano der letzteren. Die Rauchwacken dürften auch in der Silvretta größtenteils den Raibler Schichten zufallen. Die Vermutung von Trümpy, daß den unteren ostalpinen Decken „auf große Strecken hin primär überhaupt jede Sedimentdecke fehle", erscheint angesichts der allgemeinen Faziesübereinstimmung vorläufig unökonomisch.

Trümpy ist auch zu einer ganz abweichenden Gruppierung der tektonischen Elemente im großen gelangt. Die Languarddecke, unter der in V. Chamuera an mehreren Fenstern Trias und Lias der Alvzone durchblicken, trägt im Osten neuerdings ein (häufig mylonitisiertes und verquetschtes) Triasband (Gessi—P. Stretta); darüber liegt als höchstes Element die kristalline Masse des C° di Campo und erst diese stellt Trümpy der Silvretta gleich. Die Trias des P. Padella liegt nur zum Teil unter dem Juliergranit, zum Teil aber darüber; sie umhüllt also eine durch kleinere Faltungen komplizierte, große, nordwärts gerichtete Stirn des letzteren. Die Decken folgen gar nicht mehr in ihrer primären Anordnung übereinander, sondern sind weitgehend miteinander verfaltet. Die Errdecke (und zu ihr zieht Trümpy wohl mit Recht auch die Albuladecke Zyndels als tiefere Abfaltung) ist dasselbe wie die Languarddecke, also tektonisch höher gelegen als die Julier-Berninadecke und nur durch spätere Einwicklung in ihre jetzige Lage

unter die letztere gebracht worden; die Julier-Berninadecke ist also (primär) die tiefste ostalpine Decke.

Künftige Beobachtungen müssen über die Berechtigung dieser Deutung entscheiden. Ohne ihre Möglichkeit im geringsten bestreiten zu wollen, muß man sagen, daß vorläufig kein Grund vorliegt, von dem Schema Zyndels abzugehen. Sind auch in der Nachbarschaft derartige Einwicklungen vorhanden (Motta Palousa und Errgruppe nach Zyndel, Roccabellagruppe nach Cornelius, die Aelastirn darf man nicht als Einwicklung bezeichen [Trümpy], da hier die Faltung eine ganz normale Serie [von den Raibler Schichten bis zum Lias] betroffen hat), so hat Trümpy doch gerade für sein Gebiet keine direkte Beobachtung angeführt. Er scheint sich hauptsächlich auf den Zusammenschluß von Err- und Languarddecke im NO des P. Mezaun (= P. Alv-Trias) stützen zu wollen. Ein solcher läßt sich allerdings aus der Karte von Zoeppritz ablesen. Eine Revision durch den Ref. ergab aber, daß die entscheidende Stelle (Kessel der Alp d'Arpiglia) vollständig von Schutt verhüllt ist, so daß man hier ebensowohl mit Trümpy einen Zusammenhang der kristallinen Massen annehmen kann wie auch umgekehrt eine Verbindung der mesozoischen Züge des P. Mezaun mit jenen des nahen Murtiröl (bei Scanfs); beide zeigen mit ihrer gedoppelten Liasmulde in der Tat auffallende Analogien. Doch auch eine Fortsetzung der Mezauntrias gegen die isolierten Triaszüge der oberen V. Casanna wäre denkbar! Die Gleichstellung von Err- und Languarddecke stößt sich auch — soweit bis heute bekannt — an der Ungleichartigkeit des kristallinen Inhaltes beider, während umgekehrt Err- und Juliergranit zweifellos nahe Beziehungen aufweisen. Ebenso müssen erst genauere Untersuchungen lehren, ob der auch dem Ref. bekannte grüne Granit an der Basis des P. Mezaun dem Albulagranit gleichzusetzen ist; er steht in Verbindung mit hellen Graniten von Silvretta- oder Ötztalertypus, welche in der Err- und Julierdecke bisher nicht bekannt zu sein scheinen. Und wenn Trümpy in der Einwicklung eine Erklärung für das rasche Verschwinden des Errgranits gegen S gefunden zu haben glaubt, so erhebt sich sofort die Frage, weshalb dann umgekehrt der Juliergranit gegen N unter der Errdecke fehlt. Denn die Stirn, die er um P. Padella bildet, fällt, wie sein Profil deutlich zeigt, mit der Einwicklungsstirn der Err-Languarddecke zusammen, kann also kein primärer Abschluß gegen N sein!

Überhaupt bedarf die Frage des Zusammenhanges der verschiedenen kristallinen Massen sowie der Sedimentzüge (P. Padella, Maduleiner Züge, Murtiröl, P. Mezaun, Statzer See, P. Alv), der leider durch die großen Alluvialflächen des Oberengadin verschleiert ist, einer eingehenden Diskussion auf Grund sorgfältiger Neuuntersuchungen.

Das schon von der Berninabahn so auffällige Einsinken der Alv-Trias unter den Berninagranit und manche andere Erscheinung führt Trümpy auf einen quer zur allgemeinen Schubrichtung, also von O nach W wirkenden Längsdruck zurück und diesen auf das Vordringen der Dinariden. Man könnte noch weitergehen und vermuten, daß ähnliche Bewegungen, und zwar ganz energische Längsschübe die Ketten des P. Alv und des Sassalb ebenso wesentlich beeinflussen, wie das in den Engadiner Dolomiten, der Ducangruppe und dem Plessurgebirge der Fall zu sein scheint.

Prätigau- und rhätische Decke (Zyndel, Cornelius).

Wenden wir uns nun der Region der Bündner Schiefer zu. Die Schiefer am Ostende des Gotthardmassivs streichen bis an den Hinterrhein; hier versinken sie gegen Osten unter höheren Decken, welche um so weiter nach N vorgreifen, je höher sie liegen. Im östlichen Schams sieht man über den basalen Via-mala-Schiefern die Deckfalte der Suretta und darüber (jeweils durch Rofnaporphyr getrennt) die höheren „Schamser Decken" Zyndels: Zone der „Marmore" (Meyer), Zone der „unteren Breccie" (Meyer), beide durch Stirnen abgeschlossen, Zone der „oberen Breccie" (Meyer). Darüber folgt mit einem Triasband beginnend, die Zone der Prätigauschiefer, welche infolge des starken Vorgreifens gegen N bereits nördlich des Schyn direkt auf den Viamala-Schiefern liegt und sich von ihnen auch landschaftlich gut abhebt, trotzdem das trennende Triasband hier bereits verschwunden ist. Am Stätzerhorn bilden kalkreiche Lagen die Basis, darüber folgen die fucoidenführenden „Flysch"-Schiefer und dann unmittelbar unter der „Aufbruchszone" Kalkschiefer, sandige Schiefer und

feine Breccien. Gegen N steht diese Serie in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schiefern des Prätigau, gegen S läßt sie sich zum P. Curvèr verfolgen und noch weit über ihn hinaus ins hintere Oberhalbstein. Sie umfaßt hier den tieferen Teil der „rhätischen Decke" Meyers. Die dunklen Kalke des Prätigau scheinen gegen S immer mehr kalkarmen Schiefern Platz zu machen (Fazies- oder Horizontwechsel?).

Erst über der Prätigaudecke liegt die eigentliche rhätische Decke Steinmanns, wieder mit einem Triasband beginnend. In ihr erreichen die auch der Prätigaudecke nicht fehlenden grünen Gesteine maximale Entwicklung; die bekannten Radiolarite scheinen auf sie beschränkt zu sein.

Stets von den Gesteinen der Err- und Julierdecke überlagert — wie zum Teil schon Diener beschrieb — läßt sie sich durch das Oberhalbstein bis ins Oberengadin verfolgen. Bei Maloja tritt ihr kristalliner Kern („Malojaserie" Cornelius') unter den Schiefern hervor. Er bildet nach Cornelius eine mächtige, nordwärts gerichtete Stirn, die durch zahlreiche enggepreßte Teilfalten von Trias und Lias (zum Beispiel Crap da Chüern) kompliziert ist. Die Grüngesteine folgen im allgemeinen der Trias, machen aber die erwähnten Kleinfalten nicht mit, sondern greifen hier quer durch und nehmen nur an der Stirnwölbung im großen teil; bei Casaccia erscheinen sie im Liegendflügel. Die übrigen Gesteine im (stratigraphischen) Hangenden der Ophiolithe sind unabhängig von diesen in ausgedehnten, nordwärts überliegenden Falten mit dem Errgranit und der Padellatrias verzahnt. An der Roccabella liegen alle drei in verkehrter Reihenfolge übereinander. Aus diesen Lagerungsverhältnissen möchte Cornelius auf eine Intrusion der grünen Gesteine nach Entstehung der Kleinfalten in der Malojaserie schließen, aber vor Bildung der großen Stirn, an der sie ja beteiligt sind, also während der Gebirgsbildung, deren Beginn ja vielfach in die Kreide verlegt wird. Man könnte aber auch an eine rein tektonische Erklärung des Phänomens denken, indem nämlich gerade durch eine leicht diskordante (d. i. nur gelegentlich aus der Trias ins Hangende abspringende) Intrusion die Bildung von 2—3 Faltungsstockwerken ermöglicht wurde. Die Kleinfalten der Malojaserie entstünden dann eben an den Stellen, wo durch das Abspringen der Ophiolithe Trias und Lias noch mit dem tieferen Komplex verbunden bleiben und erschienen dann als Digitationen der großen Stirn. Auch das merkwürdige Auftreten von kristallinen „Schuppen" (oder sind es doch eruptive Einschlüsse?) im Serpentin scheint auf tektonische Phänomene hinzuweisen.

Leider ist auch das Alter der Ophiolithe durch die später zu besprechenden Kontaktbildungen nach oben nicht begrenzt; sie betreffen nämlich höchstens den „Lias". Cornelius beruft sich auf die Grüngesteine von Arosa, welche in sehr deutlicher Weise den Radiolarit injizieren; weniger zwingend erscheint ihr Kontakt mit der „Cenoman"breccie, da Ref. die stratigraphische Natur dieser Breccie bezweifeln möchte.

Man muß aber fragen, ob alle Grüngesteine der piemontesischen Region trotz stofflicher Verwandtschaft gleichaltrig sind. Schon der Mangel von Kontaktbildungen an den Radiolariten des Oberengadin ist auffällig und nach den Angaben von Preiswerck, Hammer und der Italiener rückt die Annahme von Rothpletz wieder in die Nähe, daß sie teilweise (manche Grünschiefer) synchone Ergüsse darstellen. Das deutlich intrusive Auftreten der oberengadiner Ophiolithe schließt ja nicht aus, daß sie sich zu einem Teile der Bündner Schiefer effusiv verhalten; diese Effusion würde sich freilich nicht im Oberengadin vollzogen haben, wo Cornelius keine sicheren Tuffe in den höheren Schiefern vorfand. Die auch dem Ref. so ansprechend erscheinende Vorstellung von der Intrusion der Ophiolithe an der Sohle der ostalpinen Schubmasse läßt sich gleichfalls nicht auf die Grüngesteine der übrigen piemontesischen Decken anwenden, wo man derart tiefgreifende Bewegungsflächen nicht kennt. Und ein „Abfließen", wie es Cornelius für die rhätische Decke annimmt, in so tiefe Decken ist wohl kaum möglich.

Cornelius und Zyndel sind der rhätischen Decke noch weiter nach SO gefolgt und dabei zu übereinstimmenden Resultaten gelangt. In der ganzen gletscherbedeckten Südflanke des Berninastockes, vom P. Tremoggia an bis zum Corno delle Ruzze fallen die (Trias-) Dolomitbänder und kristallinen Gesteine der rhätischen Decke, vielfach miteinander verfaltet, flach nordwärts unter den Berninagranit. Am P° Scalino (Poschiavo) wölben sich die kristallinen Gesteine kuppelförmig in die Höhe; im S versinken sie wieder unter mehreren Dolomitbändern.

Der Südflügel dieses Gewölbes läßt sich in steiler Stellung gegen Westen bis nach Torre in V. Malenco verfolgen. Der kristalline Gewölbefirst ist hier denudiert und darunter erscheinen an einer Schuppungs- und Überschiebungsfläche die grünen Malencogesteine, welche demnach ein Fenster unter dem Kern der rhätischen Decke bilden. Gehören sie etwa ihrem zerrissenen Liegendschenkel an?

Die stratigraphische und vor allem petrographische Zusammensetzung der rhätischen Decke des Oberengadin wurde von Cornelius näher untersucht; seine Ergebnisse seien hier nur in aller Kürze mitgeteilt:

Zutiefst liegen die kristallinen Gesteine der Malojaserie, biotitfreie Albitgneise, bisweilen mit Mikroklinaugen, die wegen ihrer Übergänge in Phyllite als sedimentäre Gesteine an der Grenze von oberer und mittlerer Tiefenstufe gedeutet werden. Doch lassen sich Zweifel an der Beteiligung von eruptivem Material nicht ganz unterdrücken, zumal auch die Analyse in dieser Hinsicht keine Entscheidung bringt. Die aus den Malojagneisen gegen oben hervorgehenden Phyllite sind durch ein (wahrscheinlich graphitisches) Pigment schwärzlich gefärbt. Cornelius vergleicht sie mit dem Karbon der Westalpen, doch scheinen auch zu manchem ostalpinen „Quarzphyllit" (oberes Veltlin, „Kohlenstoffphyllite" des Tonale) Beziehungen zu bestehen.

Anscheinend ohne scharfe Grenze geht daraus ein weißer Quarzit hervor, wohl schon zur Trias gehörig, welche darüber durch Rauchwacken und gelbe und rötliche, bisweilen quarzführende Dolomite vertreten wird. Darüber liegen bündnerschieferähnliche Kalke, Kalk- und Tonschiefer, in denen der Lias enthalten sein dürfte (Fossilien fehlen), höher der durch herauswitternde Quarzlagen gestreift erscheinende Hyänenmarmor (Alter ?) und dann die bunten, manganreichen Radiolarite des Malm mit ihren Schiefern, welche bisher gewöhnlich mit Verrucano verwechselt wurden.

Besonders interessant sind die großen Massen der Ophiolithe, verschieferte Gabbros, in Grünschiefer übergehende Diabase und Serpentin. In chemischer Hinsicht zeigen die beiden ersteren — bemerkenswerterweise ähnlich wie die Diabase des Unterengadin — eine gewisse Hinneigung zur Alkalireihe. Sie treten stets als Lager auf, welche nur kurze Apophysen in die Nachbarschaft entsenden.

Kontaktwirkungen sind im Gegensatz zum Unterengadin an ihnen sehr klar und deutlich ausgesprochen. In den Malojagesteinen reichert sich Epidot, Titanit und Diopsid in ungewöhnlicher Weise an; es entstehen Biotitschiefer (mit goldgelbem Biotit) und graphitreiche Riebeckitschiefer. An den Triasdolomiten und Jurakalken und -schiefern — die Radiolarite sind nicht verändert — schwanken die Kontaktzonen von 0 bis zu 30 *m* Mächtigkeit. Man findet in ihnen, bald einzeln verstreut, bald zu Kalksilikatfelsen gehäuft, Diopsid, Hornblende (auch Riebeckit!), Epidot, Granat. Vesuvian, Plagioklas, Chlorit, Antigorit, Glimmer (auch goldgelben Biotit), Titanit, ein Chrommineral, Erz; der Kalk ist häufig marmorisiert, das schwarze Pigment zu Graphit geworden. Sehr verbreitet sind Ophicalcite, deren Entstehung durch Primärkontakt nach eingehender Diskussion und Ablehnung anderer Möglichkeiten (primäre Sedimentation, wässerige Infiltration, mechanische Verknetung, welch letztere natürlich sekundär vorhanden ist) wahrscheinlich gemacht wird; entscheidend ist die enge Verbindung mit den sicheren Kontaktgesteinen. Die so auffällige Rotfärbung der Ophicalcite, welche an den unveränderten Kalken nicht zu beobachten ist, deutet Cornelius gleichfalls als Kontaktwirkung.

Interessant ist die Feststellung einer Kristallisationsfolge der Kontaktmineralien in der Reihenfolge: Diopsid und Epidot, Granat, Vesuvian, Albit, Chlorit. Die Stellung des Diopsid an der Spitze wird mit der raschen Zersetzung des *Mg*-Karbonats in Verbindung gebracht. Cornelius diskutiert und bejaht auch im allgemeinen die Frage der juvenilen Zufuhr von *Na* und *Si*; das erinnert — mit Rücksicht auf das sehr basische Ausgangsgestein — an die Vorstellungen mancher französischer Forscher vom Auswandern der „fumerollen" Bestandteile. Infolge des gelegentlichen Fehlens von Streßwirkung an den Kontaktgesteinen wird neuerdings auf die Möglichkeit hingewiesen, daß eine solche durch die später erfolgende Intrusion wieder ausgelöscht wurde. Indessen darf man sich wohl auch vorstellen, daß sich der Streß an verschiedenen Punkten verschieden äußert und gewisse Stellen fast ganz verschont.

Beziehungen zwischen Schamser Decken- und Prätigauer Aufbruchszone (Zyndel).

Kehren wir an den Hinterrhein zurück. Die vorhin erwähnten „Schamser Decken“ des Ostschams sind nicht das tektonische Äquivalent der von Welter unterschiedenen Decken des Westschams (Zyndels tiefere Schamser Decken). Meyer und Welter vergleichen sie zwar miteinander und mit der Aufbruchszone des Prätigau, beziehungsweise den Schweizer Klippen, wie folgt:

Westschams	Ostschams	Aufbruchszone bzw. Schweizer Klippen
Serie V (Splügener Kalkberge)	Decke des P. Gurschus u. Averser Weißberges	Ostalpine Decke
—	Rhätische Decke	Rhätische Decke
Serie IV	Zone der oberen Breccie	Brecciendecke
Serie III	Zone der unteren Breccie	Obere Klippendecke
Serie II	Zone der Marmore	Untere Klippendecke
Viamala-Schiefer	Surettamassiv, bzw. Viamala-Schiefer	Prätigauschiefer

Nach Zyndel gehört aber die Zone des P. Gurschus und Averser Weißberges, welche Meyer und Welter wohl mit Recht den Splügener Kalkbergen gleichsetzen, nicht in das Hangende der rhätischen Decke, sondern liegt unmittelbar über dem mesozoischen Mantel des Surettamassivs und unter der Marmorzone des Ostschams. Eine noch tiefere Stellung müssen daher die darunterliegenden Decken II bis IV des Westschams einnehmen, was durch ihr teilweises Einsinken unter die Suretta bestätigt wird.

Auch die Faziesverhältnisse sind der Auffassung von Meyer und Welter nicht günstig[1]). Zyndel fand die Trias in allen Decken gleich entwickelt, entweder als Gips-Rauchwacke, Röthidolomit und Quartenschiefer oder in Marmorfazies (Meyers „Tithon“ der Marmorzone, Splügener Marmorberge, Marmore des P. Gurschus, die sich in der Tat alle durchaus zu entsprechen scheinen[2]). Beide Fazies sind nicht scharf getrennt, sondern häufig in derselben Decke vereint[2]).

Die unmittelbar über der Trias folgenden schwarzen Kalke kann man, gestützt auf die große Regelmäßigkeit der Lagerung — sie ist in tektonischer und stratigraphischer Hinsicht viel bedeutender als man nach den von Meyer und Welter mitgeteilten Beobachtungen hätte erwarten mögen — als Rhät, beziehungsweise wohl meist als Lias ansprechen, obwohl ein paläontologischer Nachweis noch immer aussteht. Vollständig ident[2]) mit diesem vermutlichen Liaskalk sind die an unbestimmbaren Korallen reichen „Tithon“-Kalke Welters.

Darüber liegen in allen Decken kalkig-sandig-tonige Schiefer und polygene Breccien. Die Vizanbreccie des Westschams und den Taspinit des Ostschams

[1]) Vergl. auch die Besprechung beider Arbeiten durch W. Hammer, diese Zeitschrift 1910, pag. 215.

[2]) Wie sich Ref. unter der freundlichen Führung von Dr. Zyndel überzeugen konnte.

vergleicht Zyndel nicht, wie Meyer und Welter, mit der Falknisbreccie, sondern stellt sie (auf Grund von leider nicht mitgeteilten Fossilfunden) in den Lias. Ref. kann nach seinen bisherigen Erfahrungen in Graubünden die Vermutung nicht unterdrücken, daß hier — von den Myloniten abgesehen — nur zwei altersverschiedene Breccien vorhanden sind: eine dolomitisch-kalkige Breccie, stets verbunden mit Liaskalk und -schiefer (besonders stark vertreten in den Engadiner Dolomiten und den Bergüner Decken, doch dürfte sie auch in Schams nicht fehlen) und eine zweite, die ihr lokal zum Verwechseln ähnlich werden kann, aber mit sandigen Schiefern verbunden ist und sich bei Verfolgung über größere Räume bald durch Aufnahme kristalliner Komponenten unterscheidet. Soweit bisher stratigraphisch verwertbare Fossilien in ihr gefunden wurden, waren es ausnahmslos Orbitolinen (Lorenz, Seidlitz, Paulcke, Meyer). In der Tat erinnern ihre feineren Partien nicht selten sehr an die Cenoman- oder Gosaubreccien der Nordalpen. Da wir über die Mikrostrukturen der Orbitolinen noch recht ungenügend unterrichtet sind, so könnte man wohl auch bei der („apturgonen") Tristelbreccie an (mindestens) oberkretazisches Alter denken. Das tithone Alter der Falknisbreccie ist nach Rothpletz gleichfalls noch nicht sichergestellt. Auch die tiefgreifenden Denudationsvorgänge, welche die kristallinen Komponenten erschließen, kennt man — von lokalen Ausnahmen abgesehen — sonst in keinem anderen Niveau des alpinen Mesozoikums. Es sei ferner daran erinnert, daß sich Kilian und Lugeon bei der Unterscheidung der liassischen von den jüngeren (hier allerdings tertiären) Breccien des Briançonnais und Chablais von ähnlichen Gesichtspunkten leiten ließen.

Da die Schamser Decken des Westschams, wie wir sahen, tief unter den Schamser Decken des Ostschams liegen und diese, wie wir schon wissen, unter der Prätigau- und rhätischen Decke, so können sie natürlich nicht mit der Prätigauer Aufbruchszone parallelisiert werden (Meyer, Welter und andere). Von einer Einwicklung, an die man bei den unleugbaren faziellen Analogien zwischen Schamser Decken und Aufbruchszone denken könnte, ist nichts zu sehen; diese Analogien mögen sich daraus erklären, daß auch in der rhätischen und Prätigaudecke die Entwicklung des Mesozoikums im wesentlichen die gleiche zu sein scheint. Anderseits dürften sich Prätigauserie und Viamala-Schiefer trotz mancher Ähnlichkeit stratigraphisch kaum vollständig entsprechen, fällt ja — wie Zyndel gezeigt hat — die Grenze beider mit dem auffallenden Gegensatz von Schistes lustrés und Prätigauschiefer zusammen, was gleichfalls gegen eine Einwicklung spricht.

Nun können wir auch Zyndels Auffassung der Aufbruchszone verstehen. Ähnlich einer von Ampferer und Hammer sowie vom Ref. geäußerten Meinung betrachtet er sie als große „Mischungszone" von ostalpinen und lepontinischen Gliedern, die sich dem von Steinmann vorgeschlagenen Schema nicht fügt. Manche der Breccien — und wohl auch den Sulzfluhkalk — möchte er von den oberengadiner („unterostalpinen") Decken ableiten, deren liassische und polygene Breccien in der Tat viel Ähnlichkeit zeigen; von ihnen stammen auch Parpaner Zwischenstück und ein Teil der Mittagspitzenmulde. Doch fragt es sich, ob diese beiden nicht in engeren Beziehungen zum Plessurgebirge (Silvretta) stehen. Die Falknisbreccie faßt er als einigermaßen selbständige Zone über dem Prätigauschiefer auf, die Grüngesteine als Abkömmlinge der rhätischen Decke; bei beiden könnte man auch noch an eine Herkunft von der Prätigaudecke denken.

Unterengadiner Dolomiten (Zyndel, Trümpy).

Verfolgen wir nun mit Zyndel die tektonischen Elemente aus Mittelbünden nach Osten. Die wichtige Grenze der Albulalinie verlängert er auf Grund der Angaben von Theobald, Zoeppritz, Grubenmann und Tarnuzzer in die Keschüberschiebung (Zoeppritz) und weiter in die „nordwestliche Randlinie" der Unterengadiner Dolomiten, so daß letztere bereits der „unteren ostalpinen" Decke zufallen. Das trifft wahrscheinlich nicht zu. Randlinie und Keschüberschiebung sind wohl identisch, letztere stellt sich aber bei näherer Prüfung nicht als Überschiebung, sondern als eine verwerfungsähnliche, um die Saigerstellung pendelnde Fläche heraus, an die sich im S der Lias der Scanfser Mulde konkordant anlehnt, während das Kristallin der Silvretta scharf diskordant an ihr abstößt. Nach Westen

kann man sie durch V. Tisch bis gegen Alp Darlux verfolgen, wo sie sich in der Trias verliert. Diese Trias ist die Fortsetzung der Ducankette und kann daher nicht als Mittelschenkel in das Liegende der Silvretta gestellt werden (Zyndel; auch Trümpy bezweifelt die Deckfaltennatur der Silvretta), sondern gehört in den Gewölbeschenkel. Erst südlich davon trifft man die Albulalinie in Form einer deutlichen Überschiebung von Ducan-Trias auf Bergüner Lias; gegen Osten stößt sie jedoch nach kurzem Verlauf (etwa bei Alp Tisch) auf die „Randlinie" und von da an ostwärts bleibt sie verschwunden.

Von Beobachtungen am P. d'Esen (Engadin) ausgehend, versetzt auch Trümpy die Unterengadiner Dolomite in die unterostalpine (oberengadiner) Decke. Nach seiner Vorstellung gehört der Lias von V. Trupchum (bei Scanfs) zur Languarddecke, der daraufliegende Gipfeldolomit des P. d'Esen bildet eine höhere Decke und ist identisch mit dem unter dem Lias liegenden Dolomit von V. Trupchum und nur infolge einer keilförmigen Einwicklung lokal unter ihn geraten; er setzt nach Osten in das Lischanna-Brauliogebirge (= Unterengadiner Dolomiten) fort, nach Westen in die Aeladecke. Bei Cinuskel (Engadin) versinkt er an der mittelsteil geneigten „Randlinie" unter die Silvretta, welche die höchste Decke bildet. Diese Darstellung entspricht in keiner Weise den Tatsachen. Die „Randlinie" ist, wie schon erwähnt, keine Überschiebung: gerade bei Cinuskel steht sie entweder saiger oder fällt unter die Trias der Unterengadiner Dolomiten (V. Mela). Von hier setzt sich der Silvrettagneis ohne Unterbrechung gegen NO in die kristalline Masse von V. d'Uina fort, wo die normale, sehr klar erschlossene Auflagerung der Unterengadiner Dolomiten auf dem Gneis bereits von Schiller festgestellt wurde. Ein Zusammenhang von Esen- und Trupchumdolomit im W über dem Lias von V. Trupchum, wie ihn die Verfaltungshypothese Trümpys verlangt, ist nicht zu beobachten, vielmehr ist die Trupchummulde, statt sich gegen W zu schließen, gerade gegen SW geöffnet (Zoeppritz); auch besteht der Dolomit des Esengipfels aus Obertrias, jener von V. Trupchum ganz vorwiegend aus Untertrias und beide grenzen im N (V. Torta), wo der Trupchumlias zwischen ihnen ausspitzt, mit einem anormalen Kontakt aneinander (Fehlen des Rhät!). Schließlich liegt der Trupchumlias, dessen Zugehörigkeit zur Languarddecke erst sicherzustellen ist, keinesfalls unter der Aeladecke, sondern mit dem Trupchumdolomit über der Mulde von Scanfs, welche mit der Aeladecke identisch ist; bestenfalls ist er ihr gleichfalls zu parallelisieren.

Es bleibt zu überlegen, ob die Albulalinie in V. Tisch endgültig verschwindet und die Überschiebung der Silvretta auf die Oberengadiner Decken damit zu einem mehr lokalen Phänomene wird oder ob sie etwa im Engadin wieder auftaucht. Wenn sie hier eine Fortsetzung hat, dann könnte man sie nur in der Braulioüberschiebung suchen, welche sich von Scanfs bis zum Ortler verfolgen läßt und wohl noch weiter durch den Vintschgau bis über Meran heraus, hier an der Basis der Ötztaler Masse. Manche stratigraphische und tektonische Analogie ließe sich zugunsten der Zusammenfassung von Ortler und Bergünerdecken zu einer tektonischen Einheit geltend machen; vorläufig scheint ihr die deutliche Südfaltung der Ortler-Trupchumregion entgegenzustehen, wodurch sie sich enger an den Südflügel der Unterengadiner Bögen anschließt.

Unterengadiner Fenster (Zyndel).

Klarer als die Beziehungen zwischen Ortler und Bergüner Decken ist die Analogie zwischen den Bündner Schiefern von Mittelbünden und jenen des „Unterengadiner Fensters". Zyndel parallelisiert die tiefsten Schiefer des letzteren mit der Viamalaserie, die Stammer-Überschiebung und die Flyschkreidezonen des Samnaun mit den Schamser Decken und der Prätigauserie, die Zone des Samnauner Lias mit der Mischungszone von Arosa (Elemente der oberengadiner und rhätischen Decke). Ref. möchte vorläufig den gewöhnlich angestellten Vergleich der Basisschiefer des Fensters mit der Prätigauserie vorziehen, da sie ihr auch faziell näher zu stehen scheinen als den Viamala-Schiefern. Die höheren Elemente lägen dann in gleicher Position wie die Mischungszone von Arosa und dürften vielleicht zum größeren Teil gar keine selbständigen tektonischen Elemente darstellen. Ob die rhätische Decke daran beteiligt ist, erscheint unsicher. Radiolarite fehlen bisher und grüne Gesteine scheinen gerade im Fenster zum Teil auch sehr tief zu liegen.

Den grünen Granit von Ardez etc. (und auch die „Julier-Granite" des Rhätikon) vergleicht Zyndel mit dem Albulagranit. Die Ähnlichkeit zwischen beiden ist altbekannt. Leider ist die Bezeichnung Albula- oder Julier-Granit mehr beliebt als scharf definiert. Man versteht darunter gewöhnlich einen massigen grünen Granit, der nur ausnahmsweise in Gneis umgewandelt oder an lokalen Quetschzonen zu Serizitschiefer mylonitisiert ist (Cornelius); im Gegensatz zu ihm stehen die hellen Granite der Silvretta, des Ötztaler Massivs etc., bei denen die Umwandlung zu Greisen die Regel ist. Die grünen Granite scheinen nun weder mineralogisch besonders einheitlich zu sein (dioritische und gabbroide Gesteine des Oberengadin!) noch auch chemisch. Die von Grubenmann publizierten Granite des Unterengadin neigen zum Teil etwas zur Alkalireihe; weniger ist das bei dem echten Albulagranit der Fall (Züst), gar nicht beim Roccabellagranit (Cornelius). Was sie verbindet und zugleich von den Silvrettagraniten trennt, scheint nach unserer heutigen, allerdings noch sehr unvollständigen Kenntnis lediglich die Art der Umwandlung zu sein, nämlich mineralogische Veränderung bei Erhaltung des Gefüges. Werden die Silvrettagranite von einer ähnlichen Umwandlung betroffen — und das geschieht zuweilen — so sehen sie dem Albulagranit auch wirklich sehr ähnlich. Auffällig ist ferner, daß man den Albulagranit — gleichgültig, ob man ihn ins Hangende oder ins Liegende der Aeladecke stellt — nirgends mit dieser unter die Silvretta untersinken sieht; er scheint im N gar nicht die Albulalinie zu erreichen! Der Fortgang der genauen Kartierung wird sicher in der Silvretta noch viel Granit, in den Oberengadiner Decken wohl auch noch manchen Paraschiefer zutage fördern und dadurch den Unterschied zwischen beiden, der auf den jetzigen Karten so aufdringlich hervortritt, verwischen. Welches aber auch die tektonische Lösung sei, der merkwürdige Gegensatz der Umwandlung bleibt als Problem bestehen.

Beziehungen der Graubündner Elemente zum Deckenbau der Alpen (Zyndel).

Es frägt sich nun, in welchem Verhältnis stehen die tektonischen Glieder des Engadiner Fensters, beziehungsweise der Aufbruchszone zu den Préalpes romandes; anders gesagt: wie weit besteht das Steinmannsche Schema zu Recht?

Zyndel vergleicht die oberengadiner Decken (und die von ihnen stammenden Breccien etc. der Aufbruchszone), ähnlich wie früher Lugeon, mit der Brèchedecke, den Sulzfluhkalk mit der Klippendecke. Da die Lagerungsverhältnisse zur Beurteilung dieser Frage nicht ausreichen — speziell den Sulzfluhkalk kennt man südlich von Arosa überhaupt nicht mehr — muß diese Parallelisierung auf Grund stratigraphischer Vergleiche, zum Teil mit den östlichen Nordalpen aufgebaut werden. Wenn auch zweifellos stratigraphische Beziehungen zwischen den Graubündner Breccien und der Brèche du Chablais, zwischen Sulzfluhkalk und Wimmiskalk vorhanden sind, so darf man doch die Ähnlichkeit des Sulzfluhkalks mit gewissen korallogenen Malmkalken der Nordalpen (zum Beispiel im Sonnwendjoch), der Brèche mit den Breccien des Briançonnais nicht aus den Augen verlieren. Zyndel vergleicht auch die lückenhafte Trias der Brèche mit jener der oberengadiner Decken. Ref. möchte die Vermutung aussprechen, daß sich letztere bei genauerer Untersuchung noch als reicher gegliedert herausstellen wird; die bereits heute ersichtliche starke Entwicklung der Obertrias ist ein echt alpiner Zug. Anderseits scheinen die ostalpinen Charaktere der von Jeannet und Rabowski näher untersuchten Trias der Westschweizer Klippendecke keineswegs größer zu sein als die Verwandtschaft mit der Trias des Briançonnais (bunter Keuper!). Ref. hält also eine Gleichstellung der Freiburger Decken mit jenen von Graubünden für noch nicht gesichert und bis heute die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß die Préalpesdecken in der Rhône-Rheintalzone wurzeln. Die „rhätische Decke" der Préalpes mag bereits aus den Bündner Schiefern stammen; ob sie aber gerade mit der höchsten piemontesischen Zone, der mit Recht so benannten rhätischen Decke Graubündens zu parallelisieren ist, erscheint auch Zyndel unsicher. Die Radiolarite der Préalpes möchte er eher zur Brecciendecke rechnen. Übrigens wurden neuerdings von Killian und Pussenot ähnliche Gesteine an der Nordgrenze der Schistes lustrés gefunden; man kennt sie demnach bereits von den Ostalpen bis zum Nordrande der piemontesischen Fazies. Auch den Niesenflysch wird man bis auf weiteres wohl ebensogut mit den Flysch-

breccien des Briançonnais vergleichen dürfen, wie mit der Falknisregion oder den Prätigauschiefern (wozu Zyndel neigt).

Man kommt eben um die Tatsache nicht herum, daß im Briançonnais eine Region vorliegt, welche durch die Glanzschieferentwicklung getrennt ist von einer annähernd isopisch entwickelten Region in Graubünden. Dadurch wird allerdings die Vorstellung des ganz allmählich von N nach S zunehmenden mediterranen Charakters der alpinen Geosynklinalen empfindlich gestört. Sie ist aber kein unbedingt gültiger Satz, sondern nur ein induktiv gefundenes und weiter induktiv zu behandelndes heuristisches Prinzip, das als solches der Forschung bereits wertvolle Dienste geleistet hat. Bei strengem Festhalten an diesem Gedanken müßte man konsequenterweise versuchen, das ganze Briançonnais, mindestens dessen „ostalpine" Gesteine sowie die Breccien und Radiolarite der Schistes lustrés als große, südlich der Ivreazone wurzelnde Decke aufzufassen, die im Rhônetal durch Einwicklung unter die Glanzschiefer geraten ist (gegen Osten würde sie ausheben) und in den Préalpes ein zweites Mal mit den helvetischen Gesteinen verfaltet ist; freilich würden die mehrfach festgestellten Übergänge von Briançonnaisfazies sowohl in Glanzschieferfazies wie in die facies dauphinois dieser Auffassung schwer zu überwindende Schwierigkeiten bereiten.

Was das gegenseitige Verhältnis von Oberengadiner Decken (beziehungsweise Brèche) und Sulzfluhkalk (beziehungsweise Klippendecke) betrifft, so hält Zyndel eine südlichere (höhere) Abkunft des letzteren für wahrcheinlich. Betrachten wir die Westschweiz und Graubünden vorsichtshalber gesondert, so liegen bei ersterer bisher keine sicheren Anhaltspunkte zugunsten dieser Ansicht vor; allerdings mißt man den Einwicklungsvorgängen dort eine ständig steigende Bedeutung bei. Zyndel denkt sich allerdings — ähnlich wie das Lugeon (und auch Kilian) einmal ausgesprochen hat, derartige Inversionen nicht so sehr durch Verfaltung entstanden, als durch Abtrennung der höheren Decken von ihren Wurzeln und Überholung durch die tieferen und später entstandenen. Für Graubünden scheint eine Inversion im Hinblick auf die regellose Struktur der Aufbruchszone noch näher in den Bereich der Möglichkeit gerückt.

Außer auf die bereits besprochene Ausbildung der Trias, stützt sich Zyndel hiebei auf die Entwicklung von Jura und Kreide, die man in den tektonischen Äquivalenten der östlichen Alpen vorfindet. Die Mischungszone des Prätigau erscheint nach ihm wieder im Allgäu, wo er in den Pienninen Uhligs oberengadiner Glieder vermutet. Speziell den Sulzfluhkalk setzt er der ostalpinen Klippendecke gleich, die Brecciendecke (beziehungsweise oberengadiner Decken) vergleicht er mit den Radstätter und Semmeringdecken; die Zentralgneise parallelisiert er etwa der Suretta, die Wiederholungen von Hochstegenkalk den Schamser Decken, die Decke mit den Grünschiefern der rhätischen Decke (Steinmann). Noch weit im Osten, in den hochtatrischen und bukowinischen Decken (Fortsetzung der Semmeringdecken) herrschen in ähnlicher Weise Granite (Kerngebirge, Coziagneis) wie in den oberengadiner Decken.

Auch die Wurzelfrage wird berührt. Die von der rhätischen Decke überschobenen Grüngesteine von V. Malenco wurden wiederholt als Fortsetzung der Ivreazone betrachtet. Die rhätische Decke wurzelt also mindestens im südlichen Teile dieser Zone; die oberengadiner Decken, welche sich bis zum Ortler ausdehnen, müssen daher noch weiter südlich wurzeln. Da die Tonaleregion als Fortsetzung der Ivreazone erscheint (Salomon, Hammer), unmittelbar südlich aber bereits die Dinariden liegen, so bleibt für die ostalpinen Wurzeln nur Raum in der dinarischen Narbe.

Eine Diskussion dieser Anschauungen erscheint im Hinblick auf die unzureichende Kenntnis der östlichen Regionen heute noch nicht geboten. Begnügen wir uns also vorläufig mit dem reichlich gewonnenen Neuland und hoffen wir, daß die neuen Beobachtungstatsachen, soweit dies noch nicht geschehen ist, durch ausführlichere Darstellung recht bald auch im einzelnen einer Diskussion zugänglich gemacht werden.

Wien, April 1913. A. Spitz.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1913.

Blaas, J. Die Höttinger Breccie. (Separat. aus: Innsbrucker Nachrichten vom 27. März 1913.) Innsbruck 1913. 4°. 3 Spalten. Gesch. d. Autors. (*3251. 4°.*)

Bukowski, G. v. Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien (im Maßstab 1:25.000), Blatt Spizza (Zone 37, Kol. XX) in zwei Teilen (Nordhälfte und Südhälfte). Beilage zur Geologischen Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie. Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 104 S. mit der Karte. (*16923. 8°.*)

Campana, D. del. Fossili del giura superiore dei Sette Comuni in provincia di Vicenza. [Pubblicazioni del R. Istituto di Studi superiori in Firenze; sezione di scienze fisiche e naturali]. Firenze, typ. Galletti e Cocci, 1905. 8°. 140 S. mit 7 Taf. Kauf. (*16913. 8°.*)

Carez, L. Note sur les environs de Boussens, Saint-Martory et Betchat, Haute-Garonne et Ariège. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. II. 1902.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1902. 8°. 8 S. (499—506) mit 2 Taf. (XVI—XVII). Gesch. (*16924. 8°.*)

Carez, L. Sur l'allure des couches secondaires au sud et a l'ouest de Saint-Girons, Ariègè. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. III. 1903.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1903. 8°. 9 S. (55—63) mit 1 Taf. (II). Gesch. (*16925. 8°.*)

Catalogue of the Periodicals in the Library of University College London; by L. Newcombe. Oxford 1912. 8°. Vide: Newcombe, L. (*211. 8°. Bibl.*)

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. H. Geology. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons, 1912. 8°. VIII—282 S. Kauf. (*203. 8°. Bibl.*)

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue X. London, Harrison & Sons, 1913. 8°. VIII—198 S. Kauf. (*204. 8°. Bibl.*)

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. J. Geography. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons. 1912. 8°. VIII—430 S. Kauf. (*206. 8°. Bibl.*)

Choffat, P. Note sur les filons de phosphate de Logrosan dans la province de Caceres. (Separat. aus: Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Tom. XXIII. 1909. Mémoires.) Bruxelles, typ. Hayez, 1909. 8°. 18 S. (97—114) mit 1 Taf. (II). Gesch. (*16926. 8°.*)

Cluss, A. u. J. Schmidt. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens; von F. Schwackhöfer. 3. Auflage neubearbeitet. Wien 1913. 8°. Vide: Schwackhöfer, F. (*17083. 8°. Lab.*)

Crosthwait, M. H. L. Investigation of the theory of isostasy in India. [Survey of India. Professional Paper Nr. 13.] Dehra Dun, typ. Trigonometrical Survey Office, 1912. 4°. 14 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Survey. (*3252. 4°.*)

Davis, W. M. Die erklärende Beschreibung der Landformen. Deutsch bearbeitet von A. Rühl. Leipzig-Berlin, B. G. Teubnet, 1912. 8°. XVIII—565 S. mit 212 Textfig. u. 13. Taf. Kauf. (*16914. 8°.*)

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. III. Fig. 1 (Bog. 1—10). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Dreger, J. Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 8 S. (65—72.) Gesch. d. Autors. (*16927. 8°.*)

Fauth, Ph. Hörbigers Glacial-Kosmogonie, bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben. Kaiserslautern 1913. 8°. Vide: [Hörbiger, H. & Ph. Fauth.] (*16915. 8°.*)

Fraas, E. Ein unverdrückter *Ichthyosaurus*-Schädel. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 12 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16928. 8°.*)

Fraas, E. Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. (Separat. aus: Palaeontographica. Bd. LX.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 4°. 20 S. (275—294) mit 5 Textfig. u. 7 Taf. (XVI—XXII.) Gesch. d. Autors. (*3253. 4°.*)

Fraas, E. *Proterochersis*, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 18 S. (13—30) mit 9 Textfig. u. 2 Taf. (III—IV). Gesch. d. Autors. (*16929. 8°.*)

Frech, F. Die Karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgstektonik. Mit einem petrographischen Anhang von L. Milch. Halle, M. Niemeyer, 1894. 8°. XIV—515 S. mit 86 Abbildungen im Text, 8 Profiltafeln, 16 Lichtkupferdrucken, 2 Kartenskizzen u. einer geologischen Karte i M. 1:75.000 (3 Blätter). Antiquar. Kauf. (*13887. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. LVI. 1913. Hft. 1—2.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 19 S. (39—57) mit 4 Textfig. u. 2. Taf. Gesch. d. Autors. (*16930. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Morphologie der Schneeoberfläche. (Separat. aus: Wochenschrift des Alpen-Skivereines „Der Schnee“.) Wien, typ. H. Hierhammer & H. Geitner, 1913. 8°. 10 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16931. 8°.*)

Habenicht, H. Die eiszeitliche Vergletscherung des Thüringer Waldes. Gotha, typ. F. A. Perthes, 1913. 8°. 12 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*16932. 8°.*)

Hackl, O. Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie. Eine prinzipielle Untersuchung. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 36 S. (613—648.) Gesch. d. Autors. (*17081. 8°.* Lab.)

Hahn, F. F. On the Dictyonema-fauna of Navy Island, New Brunswick. (Separat. aus: Annals of the New York Academy of sciences. Vol. XXII.) New York, typ. Academy, 1912. 8°. 26 S. (135—160) mit 3 Textfig. u. 3 Taf. (XX—XXII.) Gesch. d. Autors. (*16933. 8°.*)

Hahn, F. F. Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 9 S. (528—536) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16934. 8°.*)

Hahn, F. F. E. O. Ulrichs „Revision der paläozoischen Systeme“ — ein Merkstein der Stratigraphie als Wissenschaft? (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 8.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 13 S. (544—556.) Gesch. d. Autors. (*16935. 8°.*)

Hahn, F. F. Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 8 S. (337—344) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16936. 8°.*)

Halavats, G. v. Der geologische Bau der Umgebung von Szelindek. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1910. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt für 1910.) Budapest, typ. A. Fritz, 1912. 8°. 7 S. (174—180) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16937. 8°.*)

[Hörbiger, H. und Ph. Fauth.] Hörbigers Glacial-Kosmogonie. Eine neue Entwicklungsgeschichte des Weltalls und des Sonnensystems auf

Grund der Erkenntnis des Widerstreites eines kosmischen Neptunismus mit einem ebenso universellen Plutonismus; nach den neuesten Ergebnissen sämtlicher exakter Forschungszweige bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben von Ph. Fauth. Kaiserslautern, H. Kayser, 1913. 8°. XXVII—772 S. mit 212 Textfig. Gesch. d. Autoren. *(16915. 8°.)*

Jentzsch, A. Der geologische Kurs für Landwirtschaftslehrer 1912. (Separat. aus: Landwirtschaftliche Jahrbücher. XLIII.) Berlin, P. Parey, 1912. 8°. 32 S. (373—404.) Gesch. d. Autors. *(16938. 8°.)*

Jentzsch, A. Über den Schuppenbau der Glazialbildungen. (Separat. aus: Compte rendu des XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 5 S. (1073—1077.) Gesch. d. Autors. *(16939. 8°.)*

Jongmans, W. J. Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen Westeuropas, mit besonderer Berücksichtigung der in den Niederlanden und den benachbarten Ländern gefundenen oder noch zu erwartenden Arten. Bd. I. *Thallophytae, Equisetales, Sphenophyllales.* Herausgegeben von der Staatlichen Bohrverwaltung in den Niederlanden. Freiberg i. S., Craz & Gerlach, 1911. 8°. 482 S. mit 390 Textfig. Kauf. *(16916. 8°.)*

Keilhack, K. Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8°. XI—545 S. mit 249 Textfig. u. 1. Taf. Kauf. *(16917. 8°.)*

Kettner, R. O uloženinách třetihorních štěrků a jílů u Sloupu a Klince ve středn. Čechách. Mit deutschem Resumé: Die tertiären Schotter- und Tonablagerungen bei Sloup und Klinec in Mittelböhmen. (Separat. aus: Věstník král. české společnosti náuk. 1911.) Prag, F. Řivnac, 1911. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16940. 8°.)*

Kettner, R. O některých vyvřelinách z povltavského algonkia. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění; třída II. roč. XXI. čísl. 30.) [Über einige Eruptivgesteine aus dem Algonkium des Moldaugebietes.] V Praze, typ. A. Wiesner, 1912. 8°. 36 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16941. 8°.)*

Kettner, R. Über einige Eruptivgesteine im Algonkium des Moldaugebietes. Resumé des böhmischen Textes. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag, typ. L. Wiesner, 1912. 8°. 30 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16942. 8°.)*

Kettner, R. O příčné břidličnatosti v oboru vrstev praekambrických u Štěchovic a Nového Knína. Příspěvek k morfologii českého praekambria. (Separat. aus: Sborník klubu přírodovědeckého v Praze. 1911.) [Über eine transversale Schieferung im Gebiete der präkambrischen Schichten bei Štěchovic und Neu-Knin. Ein Beitrag zur Morphologie des böhmischen Präkambrium.] V Praze, typ. „Politiky", 1912, 8°. 9 S. mit 2 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(16943. 8°.)*

Kettner, R. O terasách vltavských mezi Svatojanskými proudy a Zbraslaví. (Separat. aus: Sborník České společnosti zeměvědné. XIX. 1913.) [Über die Moldauterrassen zwischen den St. Johann-Stromschnellen und Königsaal.] V Praze 1913. 8°. 11 S. mit 4 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(16944. 8°.)*

Knochenhauer, B. Erderschütterungen und Bergschäden. (Separat. aus: Zeitschrift des Oberschles. Berg- u. Hüttenmänn. Vereines. 1912. Nov.-Hft.) Kattowitz, typ. Gebr. Böhm, 1912. 4°. 11 S. (481—491.) Gesch. d. Autors. *(3254. 4°.)*

Krasser, F. Williamsonia in Sardinien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 31 S. (943—973) mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16945. 8°.)*

Krasser, F. Die fossile Flora der Williamsonien bergenden Juraschichten von Sardinien. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Jahrg. L.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1913. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(16946. 8°.)*

Krčmářík, P. Grundzüge der Erdbebengeographie des Kaukasus. Teil I. (Separat. aus: Jahresbericht der Staatsrealschule im XIX. Bezirke Wiens. V.) Wien, typ. F. Schöler, 1912. 8°. 19 S. Gesch. d. Autors. *(16947. 8°.)*

Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte. Herausgegeben von einer

Vereinigung von Geologen unter der Redaktion von F. Frech. II. Teil. Das Mesozoikum. Bd. III. Kreide. Abtlg. 1. Unterkreide (Palaeocretacicum) von W. Kilian. Lfg. 3. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 110 S. (289—398) mit 6 Taf. (9—14). Kauf. (*6516. 8°.*)

Leuchs, K. Die Aufschlüsse der neuen Straßenverbindung Kufstein—Ellmau und die Beziehungen des Eiberger Beckens zu seiner Umgebung. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 20 S. (232—251) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16948. 8°.*)

Machatschek, F. Der westliche Tienschan. Ergebnisse einer geographischen Studienreise. (Aus: Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 176.) Gotha, J. Perthes, 1912. 8°. VI—141 S. mit 27 Textfig.; 1 Kartenskizze u. 14 Taf. Gesch. (*16918. 8°.*)

Mainka, C. Das bifilare Kegelpendel. Instrument für die Aufzeichnung von Erdbeben. (Separat. aus: Mitteilungen der philomathischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen. Bd. IV. Hft. 5.) Straßburg, typ. R. Schultz & Co., 1913. 8°. 35 S. (633—667) mit 6 Taf. Gesch. d. kais. Hauptstation Straßburg für Erdbebenforschung. (*16949. 8°.*)

Michel-Levy, A. Étude sur la détermination des Feldspaths dans les plaques minces. Fasc. 2 u. 3. Paris, Baudry et Co., 1896—1904. 8°. Kauf.

Enthält:

Fasc. 2. Sur l'éclairement commun des plagioclases zonés. Ibid. 1896. 39 S. (71—109) mit 13 Taf. (IX—XXI).

Fasc. 3. La zone de symétrie de la macle de l'Albite dans les plagioclases. Ibid. 1904. 16 S. mit 4 Taf. (XXII—XXIIIb.)

(*17082. 8°.* Lab.)

Newcombe, L. Catalogue of the Periodical Publications, including the serial publications of Societies and Governments, in the Library of University College London. Oxford, typ. H. Hart, 1912. 8°. VII—269 S. Gesch. d. Library. (*211. 8°.* Bibl.)

Niedźwiedzki, J. Über die Salzformation von Kaczyka in der Bukowina. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; sciences mathématiques; févr. 1913.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1913. 8°. 11 S. (65—75) mit 1 Textfig. Gesch. (*16950. 8°.*)

Palaeontologia universalis. Ser. IV. Fasc. 1. (Taf. 233—257b.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8°. Kauf. (*14260. 8°.*)

Parona, C. F. Trattato di geologia con speciale riquardo alla geologia d'Italia. Milano, Dr. F. Vallardi, [1903]. 8°. XV—731 S. mit 406 Textfig., 18 Taf. u. 2 Karten. Kauf. (*16919. 8°.*)

Passarge, S. Physiologische Morphologie. (Separat. aus: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Bd. XXVI. Hft. 2.) Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1912. 8°. 205 S. (133—337) mit 17 Textfig. u. 1 Karte. Kauf. (*16920. 8°.*)

Rzehak, A. Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. Bd. XIII.) Brünn, typ. R. Rohrer, 1913. 8°. 20 S. (235—254.) Gesch. d. Autors. (*16951. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gyalár. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1908. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1908.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1911. 8°. 10 S. (63—71). Gesch. d. Autors. (*16952. 8°.*)

Schafarzik, F. Reambulation in den südlichen Karpathen und im Krassó-Szörényer Mittelgebirge im Jahre 1909. [Ein Jurányia-Fund und neuere Kohlen-Aufschlüsse bei Ruszakabánya; die Frage der kristallinischen Schiefer und der Charriage in den südlichen Karpathen.] (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1909.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1912. 8°. 17 S. (69—85.) Gesch. d. Autors. (*16953. 8°.*)

Schafarzik, F. Geologische Reambulation der Umgebung von Berszászka. Bericht über die im Sommer 1910 durchgeführte Reambulation. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1910.) Budapest, typ. A. Fritz, 1912. 8°. 8 S. (125—133.) Gesch. d. Autors. (*16954. 8°.*)

Schafarzik, F. Eröffnungsvortrag und Erinnerung an V. Uhlig. Vortrag und Gedenkrede, gehalten in der am 7. Februar 1912 abgehaltenen General-

versammlung der ungar. geologischen Gesellschaft. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLII. 1912.) Budapest 1912. 8⁰. 16 S. (243—258) mit einem Porträt Uhligs. Gesch. d. Autors. *(16955. 8⁰.)*

Schafarzik, F. Vortrag anläßlich der Eröffnung der Generalversammlung der ungar. geologischen Gesellschaft am 5. Februar 1913. Budapest 1913. 8⁰. 17 S. Gesch. d. Autors. *(16956. 8⁰.)*

Schaffer, F. X. [Das Miocän von Eggenburg. I. Fauna. I. Fortsetzung.] Die Gastropoden der Miocänbildungen von Eggenburg; mit einem Anhang über Cephalopoden, Crinoiden, Echiniden und Brachiopoden. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXII. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1912. 4⁰. 67 S. (127—193) mit 4 Textfig. u. 12 Taf. (IL—LX). *(2966. 4⁰.)*

Schmidt, W. Monographische Tafel zur Auswertung von Bebendiagrammen. (Separat. aus: Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bd. XII. Hft. 2.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8⁰. 4 S. (114—117) mit 1 Taf. (V). Gesch. d. Autors. *(16957. 8⁰.)*

Schwackhöfer, F. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens. 3. Auflage neu bearbeitet von A. Cluß und J. Schmidt. Wien, Gerold & Co., 1913. 8⁰. 197 S. Gesch. d. Verlegers. *(17083. 8⁰. Lab.)*

Sederholm, J. J. But et méthodes de la géographie scientifique. (Separat. aus: „Fennia“ 32. Nr. 11.) Helsingfors, typ. J. Simelli, 1912. 8⁰. 18 S. (25—42). Gesch. d. Autors. *(16958. 8⁰.)*

Seemann, F. Die naturwissenschaftlichen Sammlungen Deutschböhmens. IV. Das Aussiger Stadtmuseum. (Separat. aus: Lotos. Bd. LX. 1912.) Prag, J. G. Calve, 1912. 8⁰. 8 S. Gesch. d. Autors. *(16959. 8⁰.)*

Seemann, F. Mißerfolge der Wünschelrute in Nordböhmen. (Separat. aus: Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Nr. 17 vom 27. April 1912.) München, typ. R. Oldenbourg, 1912. 8⁰. 4 S. Gesch. d. Autors. *(16960. 8⁰.)*

Seemann, F. Über die Verwendung der Phonolithe des böhmischen Mittelgebirges zu Düngerzwecken. (Separat. aus: Landwirtschaftliche Jahrbücher. XLIII.) Berlin, P. Parey, 1913. 8⁰. 12 S. (509—520). Gesch. d. Autors. *(16961. 8⁰.)*

Sieberg, A. Erdbeben. (Separat. aus: Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. III.) Jena, G. Fischer, 1912. 8⁰. 24 S. (687—710). Gesch. d. kais. Hauptstation Straßburg für Erdbebenforschung. *(16962. 8⁰.)*

Sokol, R. Tarasy středního Labe v Čechách. I. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění; tříd. II. roč. XXI. čís. 28.) [Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen.] V Praze, typ. A. Wiesner, 1912. 8⁰. 32 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16963. 8⁰.)*

Sokol, R. Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême XVII. 1912.) Prag, typ. L. Wiesner, 1912. 8⁰. 16 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16964. 8⁰.)*

Sokol, R. Über das Sinken der Elbe-Ebene in Böhmen während der Diluvial-Akkumulation. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1913. Nr. 3.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8⁰. 6 S. (91—96) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16965. 8⁰.)*

Spengler, E. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8⁰. 48 S. (1039—1086) mit 1 Karte u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16966. 8⁰.)*

Stark, M. Formen und Genese lakkolithischer Intrusionen. (Separat. aus: Festschrift des naturw. Vereines an der Universität Wien, anläßlich der Feier des 25jähr. Bestandes. November 1907.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1907. 8⁰. 16 S. (51—66) mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16967. 8⁰.)*

Stark, M. Grünschiefer mit Diabasreliktstruktur. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 1—2.) Wien, A. Hölder, 1907. 8⁰. 2 S. (142—143). Gesch. d. Autors. *(16968. 8⁰.)*

Stark, M. Grünschiefer etc. aus dem Groß-Arl- und Gasteintal. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 5—6.) Wien, A. Hölder, 1907. 8⁰. 4 S. (487—491). Gesch. d. Autors. *(16969. 8⁰.)*

Stark, M. Bericht über die petrographische Exkursion nach Deutsch-Altenburg und Hainburg am 13. Juni 1909. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. VII. 1909. Nr. 10.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1909. 8°. 3 S. (261—263). Gesch. d. Autors. *(16970. 8°.)*

Stark, M. Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen und zur Lakkolithenfrage. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 80 S. mit 9 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16971. 8°.)*

Stark, M. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 32 S. (195—226) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16972. 8°.)*

Stark, M. Vorläufiger Bericht über die geologisch-petrographischen Aufnahmsarbeiten in den Euganeen im Jahre 1911. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 11 S. (227—237). Gesch. d. Autors. *(16973. 8°.)*

Stefani, C. de. Sulle tracce attribuite all' uomo pliocenico nel Senese. Nota. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. III. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. II.) Roma, typ. Salviucci, 1877. 4°. 7 S. (17—23). Gesch. d. Autors. *(3255. 4°.)*

Stefani, C. de. Osservazioni stratigraphiche sui dintorni di Serravezza. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. III. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. XV.) Roma, typ. Salviucci, 1883. 4°. 16 S. (467—480) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3256. 4°.)*

Stefani, C. de. Osservazioni geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio 1895. (Separat. aus: Annali dell' Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica. Vol. XVII. Part. I. 1895.) Roma, typ. Unione cooperativa editrice, 1897. 4°. 32 S. mit 7 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(3257. 4°.)*

Stefani, C. de. Flore carbonifere e permiane della Toscana. [Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze; sezione di scienze fisiche e naturali.] Firenze, typ. G. Carnesecchi e Figli, 1901. 8°. VIII—212 S. mit 14 Taf. Gesch. *(16921. 8°.)*

Stefani, C. de. Riassunto delle osservazione fatte dopo il terremoto Calabro-Siculo del 1908. (Separat. aus: Relazione della R. Commissione incaricata di designare le zone più udatte per la ricostruzione degli abitati colpiti . .) Roma, typ. V. Salviucci, 1909. 4°. 9 S. (97—105). Gesch. *(3258. 4°.)*

Stefani, C. de. Calimno. Cenni geologici. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. XXI. Sem. 2. Fasc. 8.) Roma, typ. V. Salviucci, 1912. 8°. 8 S. (479—486). Gesch. d. Autors. *(16974. 8°.)*

Stefani, C. de. La regione sismica Calabro-Peloritana. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. V. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. IX.) Roma, typ. V. Salviucci, 1912. 4°. 118 S. (203—316) mit 1 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(3259. 4°.)*

Stefani, C. de. L'arcipelago di Malta. Nota. I—II. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis. mat. e naturali. Ser. V. Vol. XXII. Sem. 1. Fasc. 1 u. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1913. 8°. 12 S. (1—12) u. 10 S. (55—64). Gesch. d. Autors. *(16975. 8°.)*

Tams, E. Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1. Januar 1910 bis zum 31. Dezember 1911. (Separat. aus: Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. XXIX. 1911. Beiheft 6.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem, 1912. 8°. 83 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Hauptstation für Erdbebenforschung Hamburg. *(16976. 8°.)*

Teller, F. Geologische Mitteilungen aus der Umgebung von Römerbad in Südsteiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1895. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1895. 8°. 5 S. (309—313). Aus dem Nachlaß des Autors. *(16977. 8°.)*

Teppner, W. Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach. I. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlen-

kunde. Jahrg. VI. Hft. 2. 1913.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913. 4°. 8 S. mit 5 Tafeln im Text. Gesch. d. Autors. *(3260. 4°.)*

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1912. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 48 S. Gesch. d. Autors. *(16978. 8°.)*

[Uhlig, V.] Zur Erinnerung an ihn. Gedenkrede, gehalten in der ungar. geolog. Gesellschaft; von F. Schafarzik. Budapest 1912. 8°. Vide: Schafarzik, F. *(16955. 8°.)*

Veen, A. L. W. van der. Physisch en kristallografisch onderzoek naar de symmetrie van diamant. Proefschrift. Leiden, typ. A. W. Sijthoff, 1911. 8°. 58 S. mit 49 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule in Delft. *(16979. 8°.)*

Vialay, A. Essai sur la genèse et l'évolution des roches. Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1912. 8°. X—226 S. Gesch. d. Autors. *(16922. 8°.)*

Wilckens, O. Neuere Fortschritte in der geologischen Erforschung Graubündens. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 15 S. (15—29). Gesch. d. Autors. *(16980. 8°.)*

Wilckens, O. Neuere Arbeiten über die Voralpen zwischen Genfer und Thuner See 1906—1911 z. T. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 5—6.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 9 S. (374—382). Gesch. d. Autors. *(16981. 8°.)*

Zahálka, Bř. Křídový útvar v západním Povltaví. Pásmo III, IV. a V. (Separat. aus: Věstník Král. české společnosti náuk v Praze 1912.) [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone III, IV u. V.] V. Praze, F. Řivnác, 1912. 8°. 80 S. *(16717. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



№ 9. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juni 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums der geologischen Reichsanstalt kais. Rat Friedrich Eichleiter wurde am 23. Mai 1913 von der Gruppe VII „Grundwissenschaften der Technik“ des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien als Mitglied des Fachkonsulentenkollegiums der Sektion 7 „Anorganische Chemie“ kooptiert.

Todesanzeige.

Direktor Ernst Kittl †.

Am 1. Mai 1913 starb in Wien der Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums Professor Ernst Kittl infolge eines Herzschlages, der ihn ganz unerwartet im Kreise seiner Familie getroffen hatte, als sich diese anschickte, aus dem Kaffeehause zur „Hohen Warte“ in Döbling einen Spaziergang in den Wienerwald zu machen.

Professor Kittl äußerte wohl etwa eine Stunde vor seinem Tode, daß er sich nicht ganz wohl fühle, doch ließ er weiter nichts an sich merken, was irgendwie zu Besorgnis Anlaß geboten hätte. Er war überhaupt eine ausdauernde, feste Natur und seit fast 25 Jahren nicht ernstlich krank gewesen; wohl aber traten bei ihm in den letzten Jahren die Ercheinungen einer Arterienverkalkung auf.

Kittl wurde am 2. Dezember 1854 als Sohn des Oberinspektors der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Anton Kittl in Wien geboren, besuchte hier zuerst ein Realgymnasium und dann eine Oberrealschule, worauf er die Technische Hochschule bezog und nebenbei auch Vorlesungen an der Universität hörte. Im Jahre 1878 wurde er Assistent bei Prof. Ferd. v. Hochstetter am geologischen Institut der Tech-

nischen Hochschule und im Jahre 1882 Assistent am k. k. Hofmineralienkabinette, das ursprünglich selbständig, drei Jahre später, geteilt in eine Mineralologische und eine Geologisch-Paläontologische Abteilung, zusammen mit dem Zoologischen Kabinette, der Botanischen Sammlung und der neugegründeten Anthropologisch-Ethnographischen Abteilung das neue k. k. Naturhistorische Hofmuseum bildete. 1893 wurde Kittl Kustos und 1904, nach dem Rücktritte des Direktors Theodor Fuchs der Leiter der Abteilung, zu dessen Direktor er 1912 befördert wurde.

Im Jahre 1907 erhielt er den Titel eines außerordentlichen Professors an der Technischen Hochschule, wo er schon seit einer Reihe von Jahren als Privatdozent Vorlesungen über Paläontologie und praktische Geologie gehalten hatte. Kittl war nicht nur ein begeisterter akademischer Lehrer, sondern auch bestrebt, geologisches und naturwissenschaftliches Verständnis überhaupt in weitere Kreise zu verbreiten. Er hielt deshalb auch Vorträge in der Wiener Urania und war ganz besonders in der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs, deren Präsident er nach Franz von Hauers Tode war, tätig, indem er in aufopfernder und selbstloser Weise die Bestrebungen und Ziele des Vereines förderte.

Mit Kittl scheidet ein Mann aus unserer Mitte, dessen Arbeitskraft eine so große und vielseitige war, wie sie nur selten in einer Person zu finden ist. In erster Linie war er als Musealbeamter und Vorstand darauf bedacht, die ihm anvertraute Sammlung und Bibliothek in peinlichster Ordnung zu halten und soviel als möglich für deren Ergänzung und Vergrößerung zu sorgen.

Wo er nur zum Beispiel von neuen, für ihn zugänglichen interessanten Funden und Entdeckungen fossiler Reste vernahm, bemühte er sich, wenn irgend möglich, auch für das Hofmuseum, sei es durch eigene Aufsammlungen, sei es im Tauschwege oder durch Kauf etwas davon zu erhalten. So haben auch die unter seiner Aufsicht stehenden Sammlungen durch die Erwerbung wertvoller und wichtiger Objekte eine sehr bedeutende Vergrößerung erlangt. In der Art der Einteilung und Aufstellung der alten und neuen Schätze des Museums zeigte Kittl ein großes, mit viel Geschmack verbundenes Verständnis. Es sei nur auf die prachtvollen Reste fossiler Wirbeltiere (aus der alten und neuen Welt) hingewiesen, für die Kittl immer ein ganz besonderes Interesse zeigte, wie auch viele seiner wichtigsten wissenschaftlichen Arbeiten zeigen.

Und trotz dieser zeitraubenden, emsigen musealen Tätigkeit verdanken wir dem Verstorbenen eine ganze Reihe höchst wertvoller und wichtiger Abhandlungen neben einer Fülle von kleineren, für einen größeren Leserkreis bestimmten Schriften, deren Zweck es ist, in aufklärender und belehrender Weise zur Naturbeobachtung anzuregen.

Hervorzuheben sind auch Kittls geologische Kartierungsarbeiten in der Umgebung von Sarajevo, die er im Jahre 1892 begonnen, in mehreren Arbeitsperioden 1899 zum Abschlusse brachte. Auch die im geologischen Führer des IX. internationalen Geologenkongresses mit einem Kärtchen erschienene Schrift über das Salzkammergut zeigt ihn uns als Feldgeologen, der durch seine photographischen Auf-

nahmen neben einer großen Gewandtheit einen ausgeprägten Schönheitssinn erkennen läßt. Kittl war ein tätiger Freund der Künste, indem er sich in seinen Erholungsstunden gern als Dilettant mit Malerei und Musik (Geige) beschäftigte.

Um Kittls Vielseitigkeit noch mehr erkennen zu lassen, soll an die von ihm ausgeführte Reliefkarte des Bergrat von Gutmannschen Jagdgutes „In der Strecken“ im Gebiete der Rottenmanner Tauern erinnert werden, das in der I. Internationalen Jagdausstellung 1910 zu sehen war. Bis in die letzten Tage seines arbeitsreichen Lebens hatte er sich noch damit befaßt, an einem zweiten Gipsmodell dieses Gebietes an der Hand sehr vieler von ihm zu diesem Zwecke aufgenommener Photographien bis in das Kleinste Naturwahrheit zu erreichen.

War auch Kittl ein Mann, in dessen etwas zurückhaltender Natur es nicht lag, sich schnell Freunde zu gewinnen, so schätzen doch alle die ihn seit längerer Zeit und genauer kannten, seine Aufrichtigkeit, Zuverlässigkeit und Treue. Nicht nur das k. k. Naturhistorische Hofmuseum verliert in Kittl einen mustergültigen Beamten und Abteilungsvorstand, sondern alle Fachgenossen und besonders seine Freunde an unserem Institut, dessen korrespondierendes Mitglied er seit dem Jahre 1899 war, sehen in dem so früh Dahingeschiedenen einen unermüdlichen Förderer der geologischen Wissenschaft, der er neben der Liebe und Sorge für seine Familie in Begeisterung ergeben war.

Möge ihm die Erde leicht werden.

Kittl war seit dem Jahre 1886 mit Anna Edle von Schwarz vermählt und hinterläßt zwei Töchter (Margarete und Erna) und zwei Söhne (Erwin und Walter), von denen der ältere, Erwin, im vorigen Jahre als Mineraloge das Doktorat an der Wiener Philosophischen Fakultät erworben hat.

Verzeichnis der Publikationen E. Kittls.

1882. Die geolog. Verhältnisse des am Turoldberge bei Nikolsburg angelegten gewerkschaftlich. Steinbruches (autographiert).

1886. Zur Kenntn. d. foss. Säugetierfauna von Maragha. — Mammutfunde in der inneren Stadt Wien. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I. Notizen.)

1886. Über den mioc. Tegel von Walbersdorf. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1886. Über die mioc. Pteropoden von Öst.-Ung. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1887. Beitr. z. Kenntn. d. foss. Säuget. von Maragha in Persien. I. Carnivoren. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1887. Der geolog. Bau der Umgebung von Wien. (Österr. Touristen-Zeitung, Bd. VII, Nr. 21.)

1887. Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. II.)

1887. Säugetierreste von Fratescht nächst Giurgewo in Rumänien. — Miocäner Land- und Süßwasserschnecken führender Ton in Ottakring. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. II, pag. 75 u. 76.)

1889. Reste von Listriodon aus dem Mioc. Niederösterr. (Beiträge zur Paläontologie Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. VII, Hft. 3.)

1890. Über die mioc. Ablagerung. der Bucht von Gaaden. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. IV.)

1891—1894. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpin. Trias. I., II., III. Teil. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. VI, VII und IX.)

1891. Die jungtertiär. Säugetierfunde in der Mannersdorfer Ziegelei bei Angern. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. VI. Notizen.)

1891. Die Säugetierfauna Mitteleuropas und ihre Wandlungen. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. III, Nr. 12.)

1893. Das Gosauvorkommen in der Einöd bei Baden. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 16.) — Karstterrain und Karstlandschaft. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. V, Nr. 8.)

1893. Die Ursachen der Erdbeben. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Nr. 4.)

1894. Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Südtirols. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Hft. 1.)

1895. Bericht über eine Reise in Norddalmatien und einem angrenzenden Teile Bosniens. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. X.)

1896. Kantengeschiebe in Österr.-Ungarn. — Fossile Tapirreste von Biedermannsdorf. — Säugetierreste aus jungtertiärem Süßwasserkalk des Neutraer Komitats. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. XI. Notizen.)

1897. Das Alttertiär der Majevica (Bosnien). (Ann. d. k. k. Naturh. Hofm. Bd. XII, Hft. 1.)

1899. Bergstürze und Rutschungen. (Mitt. d. Sekt. f. Naturkunde d. Ö. T. C. Jahrg. XI, Nr. 1.)

1899. Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. (Ann. des k. k. Naturh. Hofmus. Bd. XIV, Hft. 1—2.)

1899. Franz von Hauer. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XI, Nr. 4.)

1900. Gastropoden aus der Trias des Bakonyerwaldes. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I, Teil. I. Paläont. Anhang.)

1903. Geolog. Exkursion im Salzkammergut: Umgebung von Ischl, Hallstatt und Aussee (im Führer des IX. internation. Geolog.-Kongresses).

1903. Bericht über die Exkursion (IV) in das Salzkammergut (aus: Comptes-rendus du IX. Congrès géolog. internat. de Vienne).

1903. Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien sowie von anderen dalmatin., bosnisch-herzegowin. und alpinen Lokalitäten. (Abh. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XX, Hft. 1.)

1903. Geologie der Umgebung von Sarajevo mit 1 geolog. Karte. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LIII, Hft. 4.)

1904. Lunzer Schichten zwischen Göstling und Wildalpen. (Verh. d. k. k. geol. R.-A.)

1904. Die „Sieben Brunnen" und die „Sieben Seen", die Hauptquellen der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung der Kommune Wien. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XVI, Nr. 1. u. 2.)

1904. Bericht über die Exkursion (IV) in das Salzkammergut (11.—17. Aug. 1903). (Compt. Rendu IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903.)

1906. Festschrift anläßlich des 25jähr. Bestandes der Sekt. für Naturk. d. Ö. T. C.

1907. Die Triasfossilien vom Heureka Sund (Report of the second Norwegian arctic Expedition in the „Fram" 1898—1902. Nr. 7, Christiania, A. W. Brögger.)

1908. Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. Naturhist. Hofmuseum (in: „Urania." Jahrg. I, Nr. 12).

1910. Das *Diplodocus*-Skelett im k. k. Naturh. Hofmuseum (in: „Urania." Jahrg. III, Nr. 1).

1910. Die Erdbewegung auf der Hohen Warte. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XXII, Nr. 2—3.)

1910. Rutschungen auf der Hohen Warte. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XXII, Nr. 6.)

1912. Materialien zu einer Monographie der Holobiidae und Monotidae der Trias. (Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I, I. Teil. Pal. Bd. II, Budapest.)

Wien, Ende Mai 1913. J. Dreger.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. A. Heinrich. Untersuchungen über die Mikrofauna des Hallstätter Kalkes.

Die Mikrofauna der Hallstätter Kalke hat bisher in der Literatur kaum Beachtung erfahren; außer C. Schwagers Mitteilung in Dittmars Arbeiten über Hallstätter Versteinerungen (zitiert von Gümbel in „Foraminiferen etc. von St. Cassian und Raibl", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, Bd. 19) betreffend den Nachweis von Foraminiferen in Dünnschliffen von Hallstätter Kalk, konnte ich keine diesbezüglichen Angaben auffinden; in Zittels „Grundzüge der Paläontologie" findet sich allerdings die Bemerkung, daß im Kieselkalk des Rötelstein bei Aussee Radiolarien selten zu finden seien; der Autor und die bezügliche Publikation sind jedoch nicht angegeben. Dagegen liegen in der älteren Literatur einige Mitteilungen vor über Fossilreste von Mikroorganismen aus gleichaltrigen, aber faziell verschiedenen und einigen zeitlich dem Hallstätter Kalk nahestehenden, alpinen Gesteinen der oberen Trias. So von Gümbel in der oben zitierten Arbeit über Foraminiferen und Ostracoden sowie von Holothurien stammende kalkige, integumentale Skelettelemente aus den mergeligen Sedimenten von St. Cassian und Raibl; von Reuß[1]) ebenfalls über Foraminiferen und Ostracoden von St. Cassian; die Schälchen, die durch Schlämmen gewonnen wurden, sind jedoch meist schlecht erhalten und nur generell bestimmbar; von Peters[2]) liegen Angaben vor über Foraminiferen in Dünnschliffen von Dachsteinkalk aus dem Escherntal bei Hallstatt; doch wurde von E. Kittl die Vermutung ausgesprochen, daß Peters nicht Dachsteinkalk, sondern Tithonkalk vorgelegen habe. Wenn ich noch anführe, daß von C. Schwager aus Kössener Mergel von Vils in Tirol und von demselben Autor und Gümbel aus rhätischen, oolithischen Kalken Vorarlbergs einige Foraminiferen beschrieben wurden, so ist damit die Literatur der Mikrofauna der alpinen Trias ziemlich erschöpft.

Von den Gesteinen der bekannten fossilführenden Fundorte der Umgebungen von Hallstatt und Aussee schien mir der julische (mittelkarnische) Kalk des Feuerkogels am Rötelstein bei Aussee am ehesten jene Bedingungen zu erfüllen, die zur Erhaltung feinster, organogener Kalkstrukturen, wie es zum Beispiel die kalkigen Schälchen der Foraminiferen sind, notwendig erscheinen; die Cephalopodenschalen, insbesondere die kleineren Formen, wie *Lobites*, *Arcestes* u. a., die häufig mit unversehrtem Peristom daselbst gefunden werden, übertreffen an Vortrefflichkeit ihres Erhaltungszustandes zumeist die Fossilfunde der übrigen bekannten Hallstätter Fundorte. Meine Erwartungen haben sich vollauf erfüllt; die Untersuchungen ergaben, daß das genannte Gestein nicht nur in Dünnschliffen unter dem Mikroskop ausgezeichnet instruktive Präparate ergibt, sondern daß es auch gelingt, eine Reihe von Foraminiferenarten in tadellosen Exemplaren zu iso-

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad d. Wiss., Wien. Bd. 46, 1862.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII. Bd., pag. 293.

lieren und durch Säurebehandlung die Anwesenheit einer vorzüglich erhaltenen, formenreichen Diatomaceenflora in unserem Gesteine nachzuweisen.

In den folgenden Zeilen soll ein kurzer Überblick über das Ergebnis meiner bisherigen Untersuchungen gegeben werden, wobei es notwendig ist, zu bemerken, daß ich bisher nur Gestein aus einer der fossilführenden Linsen (der *Aonoides*-Zone) des Feuerkogels untersuchen konnte; mir scheint es, daß zur Klärung dieses eigentümlichen Vorkommens der Fossilführung in Form von Linsen eine mikroskopische Untersuchung des diese Linsen einschließenden Gesteines einiges beitragen könnte; daher ist es meine Absicht, die Untersuchung auch nach dieser Richtung hin fortzusetzen.

Wenn man eine Probe unseres Gesteines an einer frischen Bruchfläche mit einer guten Lupe untersucht, erkennt man bald, daß Foraminiferen an der Zusammensetzung des Gesteines hervorragend beteiligt sind; besonders deutlich treten die Durchschnitte derselben hervor, wenn die Ausfüllungsmasse der Kammern, wie das sehr häufig der Fall ist, in der Farbe vom Muttergestein verschieden ist; nicht so selten trifft man bei der Musterung mit der Lupe auf eine vollständig erhaltene Schale, die sich unter dem Präpariermikroskop mit einem spitzen Stahlstachel durch Wegschaben des Gesteines in der Umgebung des Fossils häufig tadellos isolieren läßt; am häufigsten trifft man guterhaltene Schälchen dort, wo das Gestein am Bruch ein grobkörniges, halbkristallines Aussehen zeigt; meist erkennt man dann unter der Lupe zahlreiche, glänzende, kalzitisch-rhomboedrische Spaltungsflächen von runder, ovaler oder auch unregelmäßiger Form, die kaum einen Millimeter Durchmesser erreichen, oftmals noch kleiner sind und wie noch zu besprechen sein wird, kleinste Fragmente von *Cidaris* oder einem anderen Echinidentypus angehörigen Radiolen darstellen, die man in solchen Gesteinsproben auch in größeren Fragmenten, aber anscheinend niemals in vollständigen Exemplaren zu sehen bekommt; viel seltener stammen die erwähnten, kristallinen Gesteinspartikeln von kleinen Crinoidenstielgliedern oder deren Fragmenten her.

Die aus solchem Gestein befreiten und isolierten Schälchen sind — man könnte sagen — von idealem Erhaltungszustande; bei Lupenbeobachtung empfiehlt sich die Untersuchung in Xylol; man erkennt dann jedes Detail der Kammerung und des Schalenaufbaues, da die Schale wie ein kaum getrübtes Kristallglas den aus rotem oder braunrotem Marmor bestehenden Steinkern plastisch hervortreten läßt. Bisher konnte ich folgende Formen — soweit ich dieselben determinieren kann — aus dem Gesteine gewinnen: 1. *Glandulina humilis R.* Unter diesem Namen fasse ich provisorisch eine formenreiche Gruppe glattschaliger Glandulinen zusammen, die in Gestalt und Größe der Schale (Länge 0·4—2 *mm*) sowie Zahl und Dimension der Kammern sehr verschieden, jedoch durch Mittelformen derart verbunden sind, daß die Zusammenfassung zu einer Art gerechtfertigt erscheint; ein Teil der Formenmannigfaltigkeit ist auf Rechnung des den Foraminiferen eigentümlichen Schalendimorphismus zu setzen, der sowohl bei dieser Art als auch bei den meisten der nachstehend erwähnten

Formen ausgezeichnet zu beobachten ist. Bei unseren Glandulinen überwiegen an Zahl und Häufigkeit des Vorkommens die mikrosphärischen Schalen weit die megalosphärischen.

In einem meiner Canadabalsampräparate, in dem ich 50 Schalen zusammengestellt habe, sind kaum drei oder vier Schalen einander vollkommen gleich; es finden sich darunter Formen, die der von Reuß aus St. Cassian beschriebenen und abgebildeten *Glandulina obconica* sowie der von Gümbel beschriebenen und ebendaher stammenden *Glandulina pupiformis* völlig gleichen; dabei ist zu bemerken, daß die unter dem erstgenannten Namen abgebildete Schale jedenfalls ein unvollständiges Exemplar ist, bei dem mindestens die jüngste Kammer abgängig ist, die an der gestrahlten Mündung bei gutem Erhaltungszustande leicht als solche zu erkennen ist; auch im Hallstätter Kalk läßt sich beobachten, daß bei den Glandulinen sehr häufig die jüngeren Kammern, ähnlich wie dies bei *Orthoceras* der Fall ist, an einem Kammerdissepiment abbrechen und oft derart, daß die Unvollständigkeit der Schale nur bei mikroskopischer Untersuchung zu erkennen ist. Besonders häufig ist es die Mündungskammer, die sich ablöst, was unliebsamerweise beim Herauspräparieren der Schale aus dem Gestein gleichfalls oft eintritt; diese Kammer ist eben bei vielen Formen durch eine mehr oder minder seichte, zirkuläre Furche nodosarienartig vom übrigen Schalenkörper etwas abgeschnürt und zeigt sich in Verbindung mit dieser Eigenschaft, daß die Schalenwand dieser Kammer um vieles dünner und schwächer gebaut ist als die der übrigen Kammern. Schließlich führe ich noch an, daß einige der von A. Ißler[1]) beschriebenen Glandulinen (*Gl. humilis*) aus dem schwäbischen Lias mit einigen unserer Formen gut übereinstimmen. 2. *Cristellaria rotulata Lmk.*; die zartschaligen, fast evoluten Schalen gleichen völlig den aus dem schwäbischen Lias von A. Ißler beschriebenen Schalen; es kommen jedoch in unserem Gestein auch eine Reihe von Schalen vor, die durch zunehmende Involution, Ausbildung einer Nabelscheibe und Verbreiterung des Scheibenrandes die Verbindung herstellen mit Formen, die der von Gümbel aus St. Cassian in Tirol beschriebenen *Cristellaria cassiana* so nahe stehen, daß man sie mit dieser Art identifizieren kann; die zwei Formengruppen *Glandulina humilis* und *Cristellaria rotulata* sind weitaus die häufigsten Foraminiferenarten unseres Gesteines; als dritte herrschende Form treffen wir noch einen Typus aus der Verwandtschaft der *Pulvinulina Partschi d'Orb.*, der mit der von Gümbel beschriebenen Cassianer Art *Rotalia cassiana* übereinstimmt; da diese Form einfache und nicht aus zwei Blättern bestehende Septa besitzt, ist dieselbe nach der heute geltenden Systematik als *Pulvinulina cassiana Gbl.* zu bezeichnen; auch dieser Typus ist durch zahlreiche Übergangsformen mit einer sehr zartschaligen, kleinen, kaum 0·5 *mm* Durchmesser erreichenden, flachen *Pulvinulina*-Form verbunden, deren Flanken fast gar keine Aufwölbung mehr zeigen.

---

[1]) A. Ißler, Beiträge zur Mikrofauna des Lias in Schwaben. Palaeontogr. Bd. 55, Stuttgart 1908.

Alle im folgenden noch angeführten Arten sind im Vergleich zu den bisher genannten Seltenheiten und liegen nur in einem oder wenigen Exemplaren vor; es sind dies:

Glandulina, zwei Arten; konstant zweikammerig, vielleicht zu *Lagena* zu stellen.

Frondicularia Tergueni d'Orb.

„ *spec.*, der vorigen sehr ähnlich, jedoch mit starker, medianer Schalenverdickung.

Vaginulina legumen Linne.

„ *spec.*, ähnliche, aber viel breitere und kürzere Form.

Dentalina aff. D. quadrata Issl.

Cristellaria aff. Cr. minuta Issl.

Nodosaria radicula Linne.

„ *simplex Terg.*

Die beiden Nodosarien finden sich am häufigsten in Gesteinsstücken, die mit schwarzen Manganschmitzen reichlich durchsetzt sind in einer ungewöhnlichen Erscheinungsform, als schwarz- oder braungefärbte Steinkerne, an deren Stelle oft nur mehr der Hohldruck zu beobachten ist; auch Dentalinen finden sich bisweilen in dieser Erscheinungsform. Außer diesen Formen mit glasigporöser Schale finden sich im Hallstätter Kalk auch porzellanartig dichte Foraminiferenschalen ohne Porenkanälchen; zum Studium dieser Gruppe ist man auf den Dünnschliff angewiesen, da es nur in den seltensten Fällen gelingt, die Schalen dieser Formen aus dem Gestein zu isolieren; auch sind die meisten derselben von so geringer Größe, daß schon daran eine Isolierung scheitert. Weitaus die häufigsten der hierhergehörigen Foraminiferen gehören zur Gattung *Ophthalmidium*, die in zahlreichen, nahe verwandten Formen stellenweise gehäuft in unserem Gestein vorkommt; nicht minder häufig trifft man eine zweite Form, die durch unregelmäßig rundliche oder längliche, oft mit lappen- oder fingerförmigen Fortsätzen versehene, dichte, porzellanartige Schalen ausgezeichnet ist, die einen Hohlraum umschließen, der aus sehr ungleich weiten, nicht gekammerten Gängen und Räumen besteht, die keinerlei Regelmäßigkeit und Gesetzmäßigkeit in der Anordnung erkennen lassen; diese Schalen oder Kalkkörperchen erreichen einen größten Durchmesser bis zu $1^1/_2$ *mm* und tragen an der Spitze der erwähnten Fortsätze die Mündungsöffnung, die auch in zwei- oder mehrfacher Anzahl vorkommt; diese Schalen, die wohl als Foraminiferen aus der Gruppe der Nubecularien zu bezeichnen sind, stellen den einzigen Typus dieser Protozoengruppe dar, von dem ich in Dünnschliffen das Festsitzen an Fremdkörpern beobachten konnte; so an einem nicht näher definierbaren Kalkstengel, dessen Ende allseitig von dem Fossil umwachsen ist; auch an Crinoidenstielgliedern konnte ich mit der Lupe solche aufgewachsene Schalen beobachten. Kleinere, gleichartige Kalkkörperchen von 0·1 *mm* aufwärts mit einfacher, dem Körperchenumfang entsprechender Höhlung von

runder oder länglichovaler Form halte ich für Jugendstadien des in Rede stehenden Typus, da sich mannigfache Übergangsformen bis zu den großen, labyrinthisch ausgehöhlten Kalkkörpern beobachten lassen. Wenn ich noch *Nubecularia tibia Pa.* erwähne, deren Kalkzellen einzeln oder in kurzen, vier- bis fünfzelligen Ketten selten in Dünnschliffen zu sehen sind, so ist damit die Liste der *foraminiferae imperforatae*, die ich im Hallstätter Kalk beobachtet habe, erschöpft.

In Gesellschaft der Foraminiferen finden wir regelmäßig die zarten Schalen der Ostracoden, und zwar sind es einige, nur wenig in Form und Größe voneinander abweichende Arten des Genus *Bairidia*, die sich kaum von den aus St. Cassian bekannten Arten unterscheiden; die Schälchen lassen sich ähnlich wie die perforiertschaligen Foraminiferen meist leicht aus dem Gestein isolieren.

Um einen genügenden Einblick zu gewinnen in den Anteil der verschiedenen Mikroorganismen an der Bildung des Gesteins, wurde eine Anzahl von Dünnschliffen angefertigt und sowohl Gesteinsproben, die unter der Lupe reichen Foraminiferengehalt zeigten, als auch bei dieser Beobachtungsweise anscheinend mikrofossilarme oder mikrofossilleere Partien unseres Gesteines der mikroskopischen Untersuchung unterworfen.

Bei Gesteinen der ersten Art sehen wir im günstigsten Falle unter dem Mikroskop das Gesichtsfeld dicht erfüllt, schätzungsweise bis zu 80% von den Durchschnitten der Foraminiferen; meist zerbrochene Schalen, Fragmente jeder Größe, seltener ganze Schalen; die perforierten Schalen überwiegen weit an Zahl über die porzellanartig dichten; erstere sind ausgezeichnet und unter Kalkschalenfragmenten anderer Provenienz leicht erkennbar an der starken Lichtbrechung; bei stärkerer Vergrößerung (etwa Reicherts Obj. 7·2, Oc. 2) ist die feinporige Schalenstruktur deutlich zu beobachten; die dichten Schalen erscheinen auch in den dünnsten Schliffen nur durchscheinend, von blaugrauer Farbe und entgehen leicht der Beobachtung; außer den schon genannten Foraminiferenarten finden wir in unseren Schliffen auch Globigerinen und seltener Textularien; das Vorkommen dieser beiden Genera ist ganz regelmäßig an eine eigentümliche Erscheinung geknüpft; wo immer Globigerinen in meinen Präparaten — zehn an der Zahl — zu sehen sind, zeigt sich die Schale braun oder rötlichbraun gefärbt und erscheint zumeist auch der Steinkern in gleicher Farbe; diese Infiltration der Schale mit Manganoxydverbindungen ist konstant mit einer mehr oder minder weit fortgeschrittenen Korrosion und Zerstörung der Schale verbunden; es läßt sich deutlich beobachten, daß die Zerstörung der Schale von den bei diesem Typus groben Poren ihren Ausgang nimmt, die sich im ersten Stadium der Schalendestruktion vergrößern und erweitern und durch Konfluenz endlich zum Zerfall der Schale führen; so deuten kleinste, braungefärbte Kalkpartikelchen oder ein ebenso gefärbter Fleck im Gestein darauf hin, daß an dieser Stelle im Sediment Globigerinenschalen, die heute längst zerfallen sind, gelegen haben; eine ähnliche Beobachtung wurde am modernen Globigerinenschlick im Südpazifik in einer Tiefe von 2650 *m* gemacht und darüber in Chall., Deep Sea Dep., pag. 390, berichtet; die Schalen zeigten eine bunte Färbung und

viele waren durch einen dünnen Überzug von Eisenmanganhyperoxyd braun oder schwarz gefärbt; dieser stand durch die Poren mit dem Steinkern in Verbindung; es wäre möglich, daß dieser Befund das Anfangsstadium der in unserem Gestein beobachteten Erscheinung darstellt.

Wenn wir uns nun zur Untersuchung solcher Dünnschliffe wenden, die ein unter Lupenbetrachtung fast fossilleeres Gestein betreffen, so läßt sich beobachten, daß der fossilleere Zustand kein ursprünglicher, sondern ein durch Diagenese und Metamorphose (J. Walther) des Gesteines und seines Fossilinhaltes bedingter Zustand ist; es verliert die Foraminiferenschale die charakteristische Mikrostruktur, sie ist vom umgebenden Gestein nicht mehr zu unterscheiden, nur der Steinkern ist noch zu erkennen, wenn er in der Gesteinsfarbe vom Muttergestein differiert; ist das nicht der Fall, dann ist das Mikrofossil für das Auge nicht mehr erkennbar und das Gestein wird fossilleer; so sieht man sehr häufig in Dünnschliffen kleine farbige Flecken, die durch die regelmäßige Anordnung in einer Spirale die letzten eben noch erkennbaren Reste einer *Cristellaria*- oder *Pulvinulina*-Schale andeuten; oder es sind durchsichtige, aus Kalkspat bestehende, scharf umschriebene Stellen im Dünnschliff zu beobachten, die nur durch die einer bestimmten Foraminiferenform entsprechenden Umrisse als solche noch zu erkennen sind; Struktur und Aufbau der Schale sind durch den Kristallisationsvorgang untergegangen.

Eine kleine Zahl Foraminiferenformen konnte ich bisher nur in diesem für genaue Bestimmungen unzulänglichen Erhaltungszustand beobachten, darunter am häufigsten *Lagena*.

In allen Dünnschliffen überwiegen unter den kalkigen Fossilresten die Foraminiferen derart, daß die Bedeutung der übrigen Tiergruppen mit kalkigen Hartteilen gänzlich zurücktritt; nur den Echinodermen kommt einige Bedeutung für die Petrogenese des Hallstätter Kalkes zu. Fast in jedem Dünnschliffpräparat finden wir Fragmente der ectodermalen Kalkgebilde dieses Tierkreises, die durch die ausgezeichnete Mikrostruktur zumeist leicht zu erkennen sind; teils sind es die bekannten Stielglieder von Crinoiden, teils, wie schon eingangs erwähnt, Echinidenradiolen, deren Fragmente in gewissen Gesteinsproben außerordentlich häufig vorkommen. Bisher konnte ich fünf Formen sehr verschiedenartig gestalteter und skulpturierter Radiolen beobachten; bei zweien gelang es im Querschliffe die sehr zierliche Mikrostruktur zur Anschauung zu bringen; sehr oft ist dieselbe gänzlich oder teilweise durch Kristallisation zugrunde gegangen. In einem meiner Dünnschliffe konnte ich eine besonders interessante Gesellschaft von Echinodermenresten beobachten: den Querschnitt einer gedornten Radiole, nebenan den eines kleinen Crinoidenstielgliedes und im dazwischenbefindlichen Gestein die Hälfte eines Kalkrädchens einer Holothurie mit etwa 24 Speichen sowie eine Anzahl von Kalkkörperchen desselben Tiertypus, die mit den von Ißler aus dem schwäbischen Lias abgebildeten gut übereinstimmen. Sehr selten trifft man deutliche Bryozoenreste; der besterhaltene derartige Fossilrest ist ein 3 *mm* langes Fragment einer ästig verzweigten Kolonie. Soviel von den kalkigen Fossilresten; dabei übergehe ich einige seltener

vorkommende organogene Kalkkörper von zum Teil charakteristischer Form, über deren Bedeutung ich bisher nicht klar werden konnte und wende mich zu einer kurzen Besprechung der aus Kieselsäure bestehenden Mikrofossilreste.

In Dünnschliffen war es mir nicht möglich, unter dem Mikroskop solche Reste sicher zu erkennen; polarisiertes Licht konnte ich nicht verwenden; daher habe ich Gesteinsstückchen mit Salzsäure behandelt, bis die Gasentwicklung aufgehört und alles Karbonat gelöst war; es restiert eine geringe Menge von 1 *g* Gestein etwa 0·06 *g* licht- oder dunkelbraun bis rotgefärbter feinpulveriger Masse; durch wiederholtes Waschen wurden die Säurereste entfernt, zentrifugiert, das Sediment am Objektträger in feinverteilter, dünnster Schicht zur Antrocknung gebracht und in Kanadabalsam bei 350facher Vergrößerung untersucht.

Die Hälfte dieses säureunlöslichen Rückstandes besteht aus kieseligen Fossilresten; bisweilen ist der kieselige Anteil etwas größer, in anderen Gesteinsproben wieder um vieles geringer und der feinpulverige Tongehalt überwiegend; von den geformten Elementen gehört weitaus der größte Teil den Spongien (Kieselspongien) an. Diese Skelettreste dürften wenigstens teilweise bei genügendem Vergleichsmaterial wohl einer näheren systematischen Determinierung zugänglich sein. Beachtenswert erscheint, daß die einfachen Kieselnadeln der monaxonen Silizispongien, die in den Zlambachmergeln bekanntermaßen gesteinsbildend auftreten, unter unseren Spongienresten nahezu gänzlich fehlen; das steht im besten Einklang mit der Tatsache, daß die lebenden Vertreter dieser Gruppe in geringen Meerestiefen leben. Der interessanteste Befund ist der Nachweis zahlreicher Arten von Kieselalgen; die einzelnen Frusteln sind prächtig erhalten; fast von allen nachstehend angeführten Typen konnte ich vollständige, tadellose Exemplare beobachten; teils sind die beiden Schalen noch im Zusammenhang, teils sind sie getrennt, mehrfach ist der Zusammenschluß gelockert oder teilweise gelöst, so daß hiedurch die Beobachtung der einzelnen Arten sehr erleichtert wird; um eine beiläufige Vorstellung der Häufigkeit des Vorkommens der Diatomaceen zu ermöglichen, führe ich an, daß bei der erwähnten Vergrößerung das gleichmäßig in dünnster Schicht am Objektträger ausgestrichene Sediment fast in jedem Gesichtsfeld eine oder mehrere Frusteln erkennen läßt; fragmentäre Erhaltung ist verhältnismäßig gegen ganze Schalen, wenigstens bei den kleineren Formen, selten; zuweilen trifft man ein Haufwerk von Schalen, 10—20 Exemplare zusammengebacken, die einzelnen Frusteln aber deutlich erkennbar und gut erhalten; die Genera, die ich konstatieren konnte und die zumeist in zwei oder mehreren Arten vertreten sind, sind die folgenden: *Melosira*, *Synedra*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Coscinodiscus*, *Navicula*, *Epithemia*, *Cymbella*, *Colonais*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Fragilaria* und *Surirella* und einige fragliche Formen. Davon sind *Melosira* und *Synedra* weitaus die häufigsten Typen; dieselben lassen sich schon an der Form der Frusteln, *Melosira* mit kurzen, zylindrischen, zu Ketten aneinandergereihten, *Synedra* mit sehr langen, stabförmigen, oft den Gesichtsfelddurchmesser an Länge übertreffenden Zellen, als planktonische Formen

erkennen; auch die in der Reihe zunächst folgenden drei Genera, die in mehreren Arten vorkommen und im Präparat zumeist in der Flachenansicht als kreisrunde Scheiben mit außerordentlich zierlicher Skulptur sich präsentieren, gehören zu den häufig vorkommenden Arten, während die übrigen noch angeführten Gattungen im allgemeinen seltener zur Beobachtung gelangende Formen enthalten; wenn berücksichtigt wird, daß die bisher beobachteten Diatomeen aus einer Gesteinsmasse gewonnen wurden, die kaum 2 *g* Gewicht hatte, erscheint es gerechtfertigt, von einer formenreichen Kieselalgenflora in unserem Gestein zu sprechen, die bei dem vorzüglichen Erhaltungszustand des eingehenden Studiums eines Diatomeenkenners wert sein dürfte.

Es hat aber den Anschein, daß diese Fossilreste sehr ungleichmäßig im Gestein verteilt sind, während Spongienreste sich in jeder Probe fanden, Radiolarienreste, wenn auch höchst fragmentär und spärlich, ebenfalls selten ganz vermißt wurden, fehlten Diatomeen selbst bei Verarbeitung von 5—6 *g* Gestein gänzlich; nicht das kleinste Fragmentchen verriet ihre Anwesenheit im Gestein, so daß man ganz vom Zufall beim Suchen nach diesen Mikroorganismen abhängig ist.

Als dritte Gruppe der Mikroorganismen, die Anteil haben an dem aus Kieselsäure bestehenden Hartgebilden des säure unlöslichen Gesteinsrückstandes sind die Radiolarien zu nennen; ihr Erhaltungszustand steht weit hinter dem der Diatomeen zurück und finden wir fast niemals vollständige Skelette; Fragmenten fanden sich fast in jeder Probe. Fassen wir nun das Ergebnis der Untersuchung zusammen, so können wir sagen, daß der Hallstätter Cephalopodenkalk des Feuerkogels ein Foraminiferengestein ist; die Foraminiferenfauna desselben hat dem Alter des Gesteines entsprechend einen primitiven und ursprünglichen Charakter, indem die vorkommenden generellen Typen durchweg Arten aufweisen, die die einfachsten und primitivsten ihres Geschlechtes sind; nur glattschalige Formen ohne jeder Skulptur sind zu beobachten. Die feinperforierten Schalen gehören mit Ausnahme des Genus *Pulvinulina* zur primitiven Familie der Lageniden; die höherstehende Gruppe der Rotaliden ist nur durch den eben genannten Typus *Pulvinulina* vertreten, der zu den einfachsten Typen dieser Familie zählt. Das gleiche gilt für die imperforierten Formen; *Nubecularia* und *Ophthalmidium* sind die primitivsten Glieder dieser Gruppe, resp. der Familie der *Miliolidae*. Anderseits ist die Fauna völlig indifferent und enthält keine Charakter- oder Leitformen; die Arten sind persistente Typen, die sich in identischen oder kaum verschiedenen Formen auch in tertiären und rezenten Sedimenten finden; das sind Verhältnisse, wie sie von Gümbel auch für die kleine Foraminiferenfauna der Cassianer und Raibler Schichten hervorgehoben worden sind.

Diese Eigenschaft unserer Foraminiferenfauna berechtigt uns zur Annahme, daß bei der Gleichheit der Lebewesen auch die biologischen Verhältnisse und die Umstände der Sedimentbildung gleichartige gewesen sein müssen. In einer Abhandlung im Jahrbuch des D. u. Ö. A.-V. 1891 hat Dr. Wähner ausgeführt, daß eine Gruppe von spezifisch alpinen Gesteinen, die bunten Cephalopodenkalke, als deren Typus der Autor die bekannten fossilreichen Kalkbänke bezeichnet, die das Hangende der Kössener Schichten bilden und die

untersten Cephalopodenzonen des Lias darstellen, die vollkommenste Vertretung des Globigerinenschlicks der heutigen Ozeane bilden.

Dieselbe Parallele gilt auch für unser Gestein und herrscht eine Übereinstimmung, wie sie vollkommener nicht gedacht werden kann. Der moderne Globigerinenschlick findet sich in typischer Ausbildung von 732—5348 *m* am häufigsten in 2700—4500 *m*. Das Hauptverbreitungsgebiet desselben ist der Atlantik; auch in anderen Ozeanen ist er weitverbreitet, doch nur soweit das wärmere Seewasser reicht; daher bringt ihn der Golfstrom weit in das nördliche Eismeer. Außer dem Hauptbestandteil, den Foraminiferenschalen, nehmen an seiner Zusammensetzung teil: pelagische Algen und Mollusken, benthonische Foraminiferen, Mollusken, Echinodermen, Anneliden, Korallen und Bryozoen; der Kalkgehalt beträgt bis zu 97%; daran haben planktonische Foraminiferen den Hauptanteil; diese sind zum größten Teil Arten von *Globigerina*, *Orbulina* und *Pulvinulina*; wie wir sahen, findet sich auch in unserem Sediment *Globigerina* und eine zartschalige *Pulvinulina*, die wir als planktonische Formen betrachten können; auch sind wir, wie erörtert wurde, bezüglich des ersten Typus, der im modernen Sediment die Hauptrolle spielt, zur Annahme des gleichen massenhaften und prävalierenden Auftretens berechtigt; wahrscheinlich war auch *Orbulina* ein Bestandteil des Foraminiferenplanktons im Triasmeer; sicher läßt sich das wegen der oben beschriebenen mehr oder minder weit fortgeschrittenen Zerstörung der grobporösen Schalen in unserem Gestein nicht feststellen; die übrigen Foraminiferenarten betrachten wir als benthonische Bewohner des Meeresbodens; bei vielen deutet schon die Dickschaligkeit, in einem Falle auch die Säßhaftigkeit dieses biologische Verhalten an. Auch die übrigen kalkigen Fossilreste des Globigerinensediments finden sich in unserem Gestein; nur Korallenreste fehlen, die auch im modernen Sediment eine ganz untergeordnete Rolle spielen; bekannt ist, daß Echinoidenskelette in Tiefseesedimenten nicht gefunden werden, während man selten eine Probe des Globigerinenschlick vergeblich nach Echinoidenradiolen durchsuchen wird; ganz analog liegen die Verhältnisse in unserem Gestein, wie wir gesehen haben.

Behandelt man Globigerinensediment mit Salzsäure, so bleibt ein brauner oder braunroter bis schwarzer Rückstand, der aus Kieselskeletten von Radiolarien, Spongien, Diatomeen und Sandforaminiferen sowie 1—50% mineralischen Beimengungen besteht; oft ist roter Ton beigemengt; es ist bekannt, daß der rote Ton der Tiefseesedimente nicht von Stoffen des Festlandes abstammt, sondern aus der Zersetzung der mineralischen Gemengteile entstanden ist, die von vulkanischen Produkten herrühren, insbesondere von Bimsstein, der am Meere schwimmend sich über weite Flächen ausbreitet und endlich zu Boden sinkend sich dem Meeressediment beigesellt; auch unserem Gestein fehlt jeder vom Festlande stammende Sedimentanteil und an Stelle der mineralischen Gemengteile des Globigerinenschlammes, die vulkanischer Abstammung sind, beobachten wir deren Zersetzungsprodukte, den roten tonigen Anteil des säureunlöslichen Rückstandes, von dem schon mehrfach die Sprache war.

Wir sehen also in allen wesentlichen Punkten die denkbar vollständigste Übereinstimmung und können vom Feuerkogelgestein sagen, daß dasselbe den ursprünglichen Charakter des Globigerinensediments von den Triaskalken der Hallstätter Fazies am besten bewahrt hat.

Bischofshofen, im April 1913.

J. Mayer. Sollenauer Verwerfungen.

In dem Hefte Nr. 5 der Verh. d. k. k. geol. R.-A. aus dem Jahre 1912 enthält der Vortrag W. Petraschecks: Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wr.-Neustadt auf pag. 169, Z. 2, die Bemerkung: „G. A. Koch hat schon diese Sollenauer Verwerfung erwähnt.“ Das könnte leicht die Vorstellung erwecken, daß G. A. Koch als erster diese Verwerfung erwähnt habe.

In dem geologischen Teile meiner Arbeit über das Inneralpine Wiener Becken — erschienen im XXX. Jahrgang der Blätter des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich (1896) — habe ich die Bohrungen bei Sollenau nach ihrem Ergebnisse bis 1892 beschrieben (a. a. O., pag. 356 ff.) und kam zu dem Schlusse (a. a. O., pag. 358): „Da aber die Tegelschichten horizontal abgelagert wurden, so haben wir es hier mit einer oder mehreren Verwerfungen zu tun, die etwa am Schlusse der pontischen Stufe ihren Anfang nehmen.“

Literaturnotizen.

Michael Stark. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1912. Bd. CXXI, Abt. I.

Von M. Stark liegt ein Bericht vor über Studien in der nördlichen Schieferhülle des Hochalmkerns (Gastein u. Arltal), ferner in der Schieferzone zwischen Hochalm- und Sonnblickkern, in der Schieferhülle des letzteren und endlich ein Vergleich beider Schieferhüllen und Bemerkungen über die Schieferungsflächen. Auch hier ergeben sich zahlreiche erfreuliche Übereinstimmungen mit weiter westlich durch den Referenten gewonnenen Ergebnissen. Solche, das Gesamtbild von den Tauern vervollständigende Übereinstimmungen ergänzend hervorzuheben und einige sich aus dem Vergleich mit dem Tauernwestende ergebende Fragestellungen anzuschließen, wird hier mehr angestrebt als Vollständigkeit im Referat der gedrängten, an Tatsachen reichen und in dankenswerter Weise mit nichtschematisierten Profilen versehenen Studie. Der Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern ist eine assymetrische komplizierte Synkline, vielleicht darf man hinzufügen von unbestimmter Tiefe und sogleich an den Greinerzug zwischen Tuxer und Zillertaler Gneis erinnern, welchen die Aufnahmen des Referenten ebenfalls als eine komplizierte assymetrische Synkline unbestimmter Tiefe erwiesen haben (siehe Profil in Denkschriften der Akademie, 82. Bd.). Auch im Material bestehen die deutlichsten Anklänge: von Kalk und Dolomit begleitete Zentralgneiseinschaltungen in Glimmerschiefer über lichten Glimmerschiefern mit Granat, dunkle, kohlenstofführende (Riffelschiefer), wie ich solche in der Hochfeilerhülle und unter den Schiefern des Greinerzuges unterschieden und dieser letzteren Zusammenhang mit wenig metamorphen Begleitern des Hochstegenkalks im engeren Sinne betont habe. In graugelblichweißen Dolomiten möchte ich den Pfitscherdolomit der Schieferhülle vermuten, in den Karbonatquarziten, Kalkglimmerschiefern und Grünschiefern weitere Belege dafür sehen, daß der von Stark beschriebene

Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern die gleichen Glieder enthält, wie ich sie in dem Greinerzug und der Hochfeilerhülle unterschieden habe.

Was die Tektonik anlangt, möchte ich außer der oben vermerkten Übereinstimmung in dem tektonischen Charakter des Schieferzuges hervorheben, daß Stark am Murauerkopf das manchmal äußerlich apophysenähnliche Auftreten der Grünschiefer als Veifaltung deutet eine Deutung, welche ich für das Tauernwestende festhalte, nachdem ich schon früher manches hierfür angeführt habe. Darin jedoch, daß enorme Verfaltung schon an und für sich lehrt, daß ein Großteil des Materials sicher verfrachtet sein muß, sehe ich ein nicht ganz zulängliches Argument für eine wohl richtige Sache, denn die Verfaltung in Wurzelzonen (zum Beispiel durch Umfaltung, vgl. Querschnitt l. c.) braucht nicht geringer zu sein. Die in vielen anderen Gebieten als eine auffallend häufige vom Referenten hervorgehobene Kombination von Marmor und Grünschiefer (= Amphibolit) fand sich auch in Starks Gebiet.

Die Grünschiefer findet Stark nicht auf den Kalkglimmerschieferhorizont beschränkt, was ebenfalls mit den Verhältnissen am Tauernwestende und in dessen weiterer Umgebung stimmt (Sander l. c.).

Für neu und in manchen Fällen ins Auge zu fassen hält der Referent die von Stark herangezogene Möglichkeit, daß manche Quarzeinlagen zwischen Gneis und Glimmerschiefer unter Abstau sezerniert seien.

Mitten aus der Tiefe des Sonnblickgneises tauchen zwei mächtige von Amphibolit gesäumte Glimmerschieferbänder. Sie sind wie der Gneis gefältelt. Stark schließt: „Wo so kleine Fältelung möglich ist, muß um so leichter Faltung im großen möglich sein“ [?] und hält die beiden nach oben auskeilenden Glimmerschieferlagen im Gneis für in den Gneis hineingefaltet und abgezwickt.

Die Verfaltung von Biotitschiefer mit Gneis steht hier wie am Tauernwestende unter den Zeugen für die Durchbewegung der Gneise (vgl. Sander l. c. Fig. 16).

Die südliche Schieferhülle des Sonnblick gibt Stark Anlaß zu wertvollen Feststellungen. Vor allem ist da sehr hervorzuheben die petrographisch begründete Entwicklung quarzitischer Schiefer als tektonische Sekundärfazies aus Gneis. Der Referent hält diese Starksche Anschauung für brauchbar zur Erklärung mancher Gneisquarzite am Tauernwestende. Noch ohne die Starksche Erklärung wurde kürzlich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) darauf hingewiesen, daß manche im Felde als Quarzit bezeichnete Gesteine doch ziemlich Feldspat zeigten. Ein Teil dieser Quarzite wird nun daraufhin zu revidieren sein, ob nicht tektonisch verquarzte Gneise vorliegen. Für manche ist nun das angesichts der Starkschen Erläuterung schon sicher. Doch möchte ich gleich beifügen, daß hierdurch keine Störung der bisher vom Tauernwestende gegebenen Serienanalysen bevor teht, da ich hierbei die betreffenden Gesteine schon schweigend zu den Gneisen gezogen hatte. Eine zweite Überlegung Starks befaßt sich mit stark zerschieferten Gneisen: Kristalloblastese allein „reichte nicht hin, den enormen Verschleifungen zu folgen“. Später (pag. 21) sagt Stark etwas genauer, daß „die Umkristallisation nicht Schritt halten konnte“ mit der Zerrung des Gesteins. Diese Wendung scheint nun freilich noch weiterer Präzisierung bedürftig. Vielleicht hat Stark hier eine Möglichkeit im Auge, auf welche ich (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909) mit folgenden Worten hinwies: „Diese Art (eines deformierten Plastilinkörpers) nachzugeben war aber nur ein Mittel, den Verlauf der Spannungen zu erfahren, denen sich ein Gestein auf irgendeine andere (klastische, druckplastische [Heim] oder kristalloblastische [Becke, Grubenmann]) Art anpassen mag oder nicht anpassen wird, woraus man in bestimmten Fällen zum Beispiel schließen könnte, daß die Faltung zu schnell für eine kristalloblastische Anpassung an die neue Form erfolgte.“ Oder nimmt Stark an, daß die Kristalloblastese dem Ausmaß nach mit der Schieferung nicht „Schritt zu halten“ vermochte?

Dem Referenten scheinen nicht so sehr diese beiden Möglichkeiten heranzuziehen als zwei andere Punkte zu bedenken. Könnte es sich nicht um die Auslösung differentiell verteilter Schubspannungen parallel zur Schieferungsfläche handeln? Dabei wüßten wir gegenwärtig überhaupt noch nicht, ob die Beckesche Schieferung theoretisch solchen Beanspruchungen zu folgen vermag, denn sie ist eine für Normalspannungen ausgebaute Theorie. Stark zieht nur Zerrung in dem horizontalen und vertikalen Druck (normal zur Schieferung) heran und sagt, daß

erstere bei der Kristalloblastese ebenso wirken müsse wie der Druck. Es ist übrigens mehr als wahrscheinlich, daß bei den tektonischen Deformationen nach Normalspannungen die Zerrung immer nur ein Druckminimum ist und man also tatsächlich, wie Becke tut, nur das Druckmaximum zu betrachten braucht. (Über die „Korrelation dieser Spannungen“ vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 62. Bd.)

Ein zweites Moment, welches mir statt des „Nichtschritthaltens“ ins Auge zu fassen scheint ist ein geologisches am Tauernwestende gewonnenes.

Dort haben meine Arbeiten (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) ergeben, daß ganz gleichartige tektonische Deformation der Schieferhülle in bestimmten Gebieten (zum Beispiel in den gneisnächsten und südlicheren) vor dem Erlöschen der kristallinen Mobilisation des Gefüges durch die „Tauernkristallisation“ in anderen erst nach derselben zu Ende kam. Nicht verschieden schneller Verlauf oder verschieden starkes Ausmaß der Deformation, sondern lediglich ihr zeitliches Verhältnis zu der Kristallisationsphase des jeweils betrachteten Schieferhüllegliedes scheint mir da heranzuziehen und sowohl das Auftreten der Granite als die Tauernkristallisation als eine Funktion der vor Abschluß der tektonischen Hauptphase eingenommenen geosynklinen Tiefenstufe zu betrachten. Was nun den Typus dieser tektonischen Deformation anlangt, so stimmt er mit dem vom Tauernwestende geschilderten gut überein: tektonische Komplikation, Wiederholung von Gliedern, symmetrale Einschaltungen, Teilfalten und Teilüberschiebungen, das Fehlen, intrusiver Quergriffe sind derartige Anzeichen von Teilbewegung in der Schieferhülle, wie ich sie am Tauernwestende anmerkte und zum Teil als Parallelkontakt dem Übersichbrechen des Brixner Granits gegenüberstellte. Das hypothetisch angenommene Verschwinden von normalen Kontaktmineralen wird auf die starke Gefügebewegung mit Kristalloblastese zurückgeführt.

Sehr bemerkenswert sind nun Grünschiefer mit den Radstätter Tauerngebilden der Wurzelzone ebenso eng verbunden wie mit deren nördlichen Äquivalenten.

Eine Äquivalenz dieses Südrandes der Wurzelzone mit der unteren Schieferhülle, wie sie vom Referenten weiter westlich angenommen wurde, wird von Stark nicht vermerkt. Unter den alten Glimmerschiefern erscheint die Wurzel der Radstätter Gebilde mit tektonisch stark vermischten Gliedern. Auch Stark ist wie andere der Meinung, daß diese Deutung ganz im Sinne der Termierschen Darstellung liege. Mit dieser, sofern sie wirklich im Süden Wurzeln sucht und nicht eine von mir einmal (l. c.) als theoretische Möglichkeit vermerkte Fortsetzung des Deckenlandes, wie neuerdings Kober, scheinen mir aber die stratigraphischen Gleichheiten zwischen der Grenze gegen die alten Schiefer, der unteren Schieferhülle und den Tauerndecken noch besser zu harmonieren. Zwischen der Klammserie und den Radstätter Serien besteht nach Stark weitestgehende Übereinstimmung in den Gliedern, was, wie ich mich entsinne, von Stark schon vor Jahren mit Bestimmtheit mündlich ausgesprochen wurde.

In einer tektonischen Schlußübersicht werden die oben erwähnten Differentialbewegungen als Zeugen von Ferntransport rekapituliert, die Hypothese der Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt und auf Faltung im Gneis hingewiesen; der Gneis der Profile enthält keine durch Gliederung des Gneises ersichtlich gemachte Faltung. Die verschiedenen Schieferzungen im Gneis sind aber als Einfaltungen aufgefaßt. Bezüglich der Annahme, daß die Kalke infolge der leichteren Umkristallisation völlig ausgewalzt seien, scheint dem Referenten nach einigen Analoga am Tauernwestende fraglich, ob diese Kalke nicht schon zufolge ihrer geringeren Festigkeit gründlicher deformiert und vielleicht kristallin regeneriert sind. Der Hinweis auf die fossilzerstörende Wirkung der Differentialbewegungen scheint sehr am Platz und diese dem Referenten, wie seinerzeit in einem Vortrag (Naturwissenschaftl. medizinischer Verein Innsbruck, Sitzungsber. Februar 1912) bemerkt, gegenüber der Kristallisation noch hervorzuheben.

Es folgt nun als Ergebnis großer und dankenswerter Arbeit eine übersichtliche Aufzählung sämtlicher über den Gneisen liegender Serien. Die tiefste Serie (Zentralgneis, Glimmerschiefer, „Konglomeratgneis“, Kalke, Dolomite, amphibolitähnliche Grünschiefer, Kohlenstoff, Glimmerschiefer) ist Glied für Glied am Tauernwestende bereits regional nachgewiesen, desgleichen fast alle übrigen Glieder der Gruppe Starks, daneben allerdings noch andere. Soweit diese und Abweichungen in der Anordnung nicht aus dem Übersichtsprofile durch das Tauernwestende (l. c.) ersichtlich sind, wird anderen Orts darauf zurückzukommen sein. Stark unter-

scheidet für das ganze Gebiet eine untere Glimmerschiefer-Marmordecke, von welcher es dem Referenten zum mindesten nicht erwiesen scheint, ob sie nicht relatives Autochthon enthalte, ob sie also wirklich als Ganzes eine „Decke" sei, und eine obere Kalkglimmerschieferdecke.

Es werden Beispiele angeführt, daß die Schieferung die Erkenntnis vom Verlauf eines Gesteinskörpers oft erschwere, unter anderem der Fall, den ich als Umstellung der Schieferungsfläche durch „Umfaltung" hervorgehoben habe (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.). Die Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt, auch, wie ich das am Tauernwestende 1908 (Verhandlungen) sehr hervorgehoben habe, die volle Übereinstimmung zwischen Schieferung und Faltung im Gneis bemerkt. Mir scheint neben anderen Umständen schon dies, ob Intrusionsdruck oder nicht, für eine erste Anlage der Schieferung vor der Faltung zu sprechen, während ich, wie aus den Ausführungen über das Ausarbeitungsprinzip (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) hervorgeht, die frühere Meinung, daß diese Schieferung „fertig" vorlag (Verhandl. 1908), verlassen habe.

Das Argument gegen Intrusionsdruck, daß die Schieferung gegen unten abnehme, könnte man mit den gleichen Argumenten zu entkräften versuchen, deren sich die Stufenlehre bei Erklärung der Abnahme der Schieferung gegen unten bedient. Am Zentralgneis, als einer, wie Stark treffend sagt, relativ starren, von plastischerem und schuppigem Hüllmaterial bekleideten Masse müßten sich bei Bewegung „parallel der Oberfläche Bewegungstendenzen auslösen". Während Stark hier an Daubrees Schieferungsexperimente denkt, möchte ich vielmehr die von Bailey Willis als Analogon heranziehen und in dem Vorgang eine Parallelschlichtung vorhandener S-Flächen sehen als Folge der seinerzeit (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) betonten Regel, daß bei fast beliebiger Deformation die Teilbewegungen um so mehr als Schiebung in S verlaufen, je ausgeprägter diese S-Flächen geringsten Zug- und Schubwiderstandes sind.

In den Profilen Starks ist es leider unerklärt geblieben, ob die kleinen Pfeile eine Bewegung verzeichnen sollen. So wahrscheinlich eine derartige Bewegung des Ein- und Ausströmens für manche komplizierte Synklinen, welche Teilfalten aufnehmen und abgeben (Sekundärwurzeln, relative Wurzeln), ist, so gewagt wäre eine solche Annahme für einzelne Einfaltungen. (B. Sander.)

H. Niklas. Chemische Verwitterung der Silikate und der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Humusstoffe. Verlag für Fachliteratur, Berlin 1912. Preis 6 M.

Das vorliegende Werk behandelt in fünf Kapiteln die verschiedenen Untersuchungen und Ansichten über die Natur der Humussäuren unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Baumann und Gully, die Einwirkung von Humussubstanzen auf Gesteine, wobei der Verfasser über seine eigenen Untersuchungen berichtet, die Arbeiten über die natürliche Silikatverwitterung und die Einwirkung von Wasser, Kohlensäure und Salzen auf Silikate, die Verwitterung der Silikate durch Humusstoffe unter besonderer Rücksicht auf die Kaolinbildung und die Theorien über die Silikatverwitterung. Die Arbeit ist für jeden wichtig, der sich mit dem Thema beschäftigt und auch für etwas ferner Stehende lesenswert, da das Problem der Humusstoffe auch allgemein chemisch ein ziemlich dunkler Punkt ist und es interessant ist zu sehen, auf welche Art die physikalische Chemie und die Kolloidchemie die Hauptfragen dieses Gebietes zu lösen versuchen. Zahlreiche Literaturangaben ergänzen das Buch. (Hackl.)

E. Blanck. Wie unsere Ackererde entstanden ist. Naturwissenschaftlichtechnische Volksbücherei Nr. 2, Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Trotz des populären Charakters des Büchleins soll es hier Erwähnung finden, weil es insbesondere in methodologischer Hinsicht eine hübsche Leistung darstellt, gute Klassifikationen, klare Definitionen und Erklärungen bietet, obgleich es vorteilhaft gewesen wäre, eine schärfere textliche Gliederung durch Kapitelüberschriften

oder zumindest gesperrte Worte zu bewirken. Es macht uns u. a. mit den neuesten Anschauungen über die Bodenbildung (kolloidale Komponente derselben) vertraut, natürlich, wie es dem Charakter der Sammlung entspricht, in gemeinverständlicher Form. Mit Recht wird im Gegensatz zu anderen Ansichten die große Bedeutung des Wassers als bodenbildendes Agens selbst in niederschlagarmen Gebieten betont. Gut entwickelt der Verfasser den Einfluß der Pflanzen auf die Bodenbildung und Gesteinszersetzung. Er charakterisiert den Humusboden als Komplex von Kolloiden von verschiedener Zusammensetzung, die aus unveränderten Kolloiden der ursprünglichen Pflanzensubstanz vermengt mit kohlenstoffreichen Zersetzungsprodukten bestehen. Humusböden entstehen sowohl durch Fäulnis wie Verwesung. Die beiden Hauptgruppen der Böden, Mineral- und Moorböden, werden klar behandelt. Von der Verwitterung wird eine gute Analyse gegeben (physikalische, chemische und biologische). Als Beispiel für die komplizierte chemische Verwitterung sind die Vorgänge der Verwitterung beim Granit erörtert.

So schildert das Büchlein, von den allgemeinen Agentien ausgehend, das Werden des Bodens und gelangt zum Schluß zur Ackerkrume, deren Stickstofflieferung und -aufschließung durch Mikroorganismen betonend. Einige Ungenauigkeiten sollten ausgemerzt werden: unter Szerir versteht man nicht die Fels-, sondern die Kieswüste; besser ist zu sagen: Gletscherbachtrübe statt Gletschertrübe; bei Murrgänge, Sandz (statt Sandr), Asar (statt Åsar) liegen wohl Druckfehler vor. Lokalausdrücke wie Mudde, Luch (Torf) sollten erklärt werden.

(Gustav Götzinger.)

Hans Stille. Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Jänner 1913 in der Aula der Universität. Leipzig, Verlag von Veit & Comp., 1913. Preis M 1·40.

Stille legt in dieser Rede seine Grundanschauungen über Gebirgsbildung und Sedimentation dar an der Hand der geologischen Verhältnisse von Norddeutschland.

Die bei der Kontraktion der Erdrinde auftretenden Spannungen finden ihre Auslösung teils in langsam sich bildenden weitgespannten Wellungen der Erdrinde, teils in der durch episodische Drucksteigerungen erzeugten heftigeren Zusammenpressung, welche wir als Gebirgsbildung bezeichnen. Die ersteren scheiden die höhergehobenen „Dauerländer“ von den „Wannen“, deren langsam stetige Eintiefung die Sedimentation folgt und dadurch zur Anhäufung mächtiger Ablagerungsfolgen — die durch kleinere Rekurrenzen unterbrochen sein können — in den Wannen führt: Geosynklinalen. Die Wannenbildung ist tektonische Evolution, die episodischen Drucksteigerungen führen zu tektonischen Revolutionen. Die Sedimente der Geosynklinale werden zwischen den Dauerländern wie zwischen den Backen eines Schraubstockes zusammengepreßt und aufgefaltet: Gebirgsbildung entsteht also unter zwei- oder mehrseitigem Druck. Eine einseitige Faltung kann durch tiefere Lage, beziehungsweise Abwärtsbewegung der einen Backe des Schraubstockes und Überquellen der Falten über diese entstehen. Das gebildete Gebirge verfällt dann der Abtragung oder wird auch durch Neubelebung der Wannenbildung eingesenkt, bis später im selben Raum neue Auffaltung eintritt: „Wechselland.“ Die Geosynklinalen sinken also nicht unter dem Druck der Sedimente ein, sondern die Einsenkung ist das vorangehende. Der Massenüberschuß unter den Meeren soll der mit der Absenkung verbundenen Zusammenpressung entsprechen. Die Geosynklinalen sind die mobilen Teile der Erdrinde gegenüber den starren Aufwölbungen der Dauerländer; in ihnen finden die zeitweisen Drucksteigerungen ihren Ausdruck als Gebirgsbildung, sie sind aber nicht die Ursache derselben. Der hier in knappster Kürze wiedergegebene Gedankengang der Rede bringt in wesentlichen Punkten neue Anschauungen gegenüber den herrschenden Ansichten, oder sucht ältere Ideen zu neuem Leben zu erwecken und wird dadurch zu einer für den Fortschritt der Wissenschaft stets nützlichen Nachprüfung jener Anregung geben. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



N° 10. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juli 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 4. Juni 1913, Z. 9912, den Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Friedrich Ritter Kerner v. Marilaun zum Mitglied der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das kulturtechnische Studium an der Hochschule für Bodenkultur ernannt.

Se. k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 14. Juni d. J. dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Lukas Waagen das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft. (1839—1845 und 1909.) Mit einem Beilageblatt.

Ganz unerwartet und überraschend erhielt ich während der letzten Weihnachtsferien in Mödling die Mitteilung, in Liesing sei eine Tiefbohrung bis auf 500 *m* Tiefe zur Durchführung gebracht worden. Herr Dr. Alfred Gorhan, der Sohn des verewigten Primarius des Mödlinger Krankenhauses, der der Hausarzt und liebe Freund meiner Mödlinger Kinder war, kam zu mir, machte mir jene Mitteilung und frug mich, was zu erwarten sei. Ich bat ihn, mir eine Probe aus 500 *m* Tiefe zu senden, dann würde ich ihm etwas sagen können.

Umgehend erhielt ich diese Probe, die sofort jeden Zweifel ausschließend ergab, daß das Bohrloch im Badener Tegel stand. Die letzte Wasserführung war in 245 *m* Tiefe angetroffen worden! Die Frage, ob man auf Wasser hoffen könne, mußte ich als eine ganz offene bezeichnen, es werde sich vielleicht nach Durchfahrung des Tegels einstellen. „Wie tief würden wir da gehen müssen?" frug man weiter. „Das wissen nur die Götter, ich nicht; wir wissen nicht, wie mächtig der Badener Tegel ist." Ich erklärte mich bereit, die Bohrproben bis 500 *m* Tiefe zu untersuchen, um sagen zu können, ob sie schon von 245 *m* an im Badener Tegel bohrten oder in welcher Tiefe die Bohrung denselben erreicht habe. Es konnte mir damals nicht möglich gemacht werden. Doch wurden mir alle Bohrproben in Aussicht gestellt, wenn erst die Bohrung durchgeführt oder eingestellt sein werde. Ich erhielt längere Zeit keinerlei Nachricht. Im Februar aber wurde mir zu meiner neuerlichen Überraschung die Kunde, daß man bis 600 *m* weitergebohrt habe, ohne Wasser erhalten zu haben.

Doch die weitere Geschichte dieser nach meinem Wissen bisher tiefsten Bohrung im Bereiche der „Wienerbucht" werde ich bei einer späteren Gelegenheit ausführen. Ich erwähnte das Vorstehende nur aus dem Grunde, weil diese Bohrung Veranlassung wurde zum Studium der Bohrlöcher am Wiener Staatsbahnhof. Ich hatte schon bei der ersten Besprechung mein Bedauern darüber ausgesprochen, daß von der Bohrfirma nicht vom Anfang an Bohrproben an einen Vertrauensmann zur Untersuchung abgegeben worden seien, wodurch unter Umständen Tausende hätten erspart werden können.

In der Tat hat nun die Bohrfirma eine Probe aus 577 *m* Tiefe Herrn Dr. W. Petrascheck zur Untersuchung übergeben, der Otolithen fand, die nach Dr. Schuberts Untersuchung als eine „unzweifelhafte Form des Badener Tegels" erkannt wurden. Als mein geehrter Freund erfuhr, daß mir alle Bohrproben zugedacht seien, überließ er mir auch diese Probe und teilte mir gleichzeitig mit, daß er Proben aus der Bohrung vom Jahre 1909 am Staatsbahnhofe besitze, die er mir gern zur Untersuchung übergeben würde. Das Profil gestatte, die Schichten des alten Bohrloches am „Raaber Bahnhofe" (von 1839—1845) „zu kontrollieren". „Es zeigen sich nämlich einige Abweichungen vom Profil des alten (ca. 50 *m* entfernten) Bohrloches."

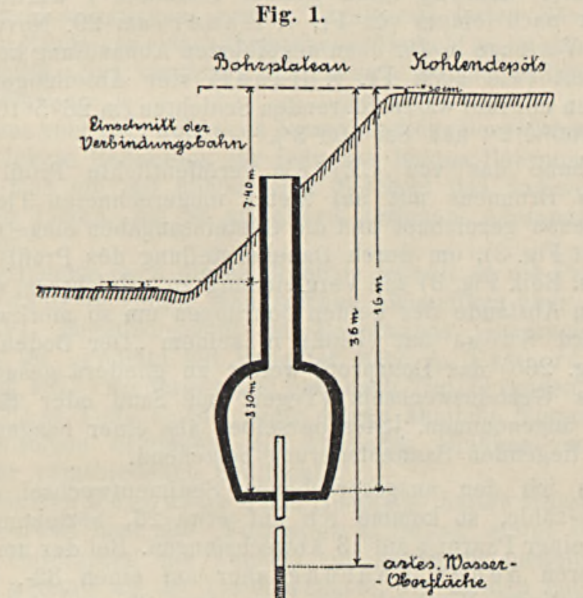
Da mir ein Vergleichsmaterial für die oberen Horizonte des Liesinger Tiefbohrloches erwünscht sein mußte, übernahm ich nicht ungern diese Arbeit. Von seiten der Betriebsleitung der Maschinenfabrik der Staatsbahn, auf deren Gebiete beide Bohrlöcher liegen, erhielt ich in der Tat das gesamte Bohrprobenmaterial und der Herr Betriebsleiter Oberinspektor Veit Sádek unterstützte mich auch durch verschiedene wertvolle Mitteilungen, für welche ich ihm zu großem Danke verpflichtet bin.

Ich suchte natürlich zunächst die beiden Bohrstellen auf. Sie liegen in der Verlängerung der Achse des Amtsgebäudes der Südbahn und der Mitte des Beamtenhauses der Staatseisenbahn, am südöstlichen Abhange des Verbindungsbahneinschnittes. Das alte Bohrloch war auf

der Terrassenhöhe angesetzt und später daneben ein 16 *m* tiefer Brunnen angelegt worden, von dessen Sohle dann die neue Bohrung in die Tiefe geführt wurde. Man vergleiche die nachstehende Figur 1.

Als für die „Verbindungsbahn" ein 7·4 *m* tiefer Einschnitt hergestellt wurde, kamen beide Brunnen auf den südostseitigen Hang der Böschung zu liegen. Die Stelle befindet sich nahe bei der Haltestelle Favoritenstraße der Verbindungsbahn, etwa 250 Schritte abwärts. Die beiden Bohrstellen liegen nur ca. 20 *m* voneinander entfernt; der alte Brunnen liegt etwas weniges tiefer am Abhange als der neue.

Fig. 1.



Lage des alten Brunnens am Verbindungsbahn-Abhange, an dessen Sohle die neue Bohrung begonnen wurde.

Nach einer mir von der Betriebsleitung der Maschinenfabrik der k. k. Staatsbahn freundlichst überlassenen Skizze.

Die Höhenlage der Terrassenoberfläche wurde von Cžjžek in dem Anhange II zu seinen Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung von Wien (1849, Braumüller, pag. 45) mit 602 Wiener Fuß (= 190·23 *m*) angegeben, während der artesische Brunnen am Getreidemarkt in 540 Wiener Fuß (= 170·6 *m*) Seehöhe liegt. Während bei diesem letzteren das erbohrte Wasser oberirdisch abfloß, steht der Spiegel des artesischen Wassers im neuen Brunnen (1909) in einer Tiefe von 36 *m* unterhalb der Terrassenhöhe. (Nach Angabe der Maschinenfabriks-Betriebsleitung.)

„Über den artesischen Brunnen im Bahnhofe der Wien—Raaber Eisenbahn in Wien" berichtete Franz v. Hauer (Haidingers Berichte I, pag. 201) am 11. April 1846. Durchfahren wurden Tegel, Sande und Schotter.

Nach dem „Bohrjournal“ werden nur die folgenden Angaben gemacht: Bis 25⁰ (= 49·66 *m*) reichen die Congerienschichten mit *Melanopsis Martiniana*, *Congeria subglobosa* u. *spathulata* und *Cardium apertum*. Bis 60⁰ (= 113·79 *m*) fanden sich spärlich Cardien, Foraminiferen (*Rotalia* und *Rosalina*) und Cerithien. Bis 80⁰ (157·2 *m*) wurden Fossilien sehr häufig: *Cerithium inconstans*, *Tapes gregaria*, *Bullina Okeni* und *Neritina*.

Bis zu unterst wurden dann kleine Gastropoden angetroffen: Rissoën, Paludinen neben spärlichen Foraminiferen.

Die alte Bohrung („am Raaber Bahnhofe“) wurde auch von J. Cžjžek nach einem von Fr. v. Hauer am 29. November 1845 gehaltenen Vortrage in der oben angeführten Abhandlung besprochen [1]). Cžjžek hat (wie auch Fr. v. Hauer) vier Abteilungen im Profil angenommen mit fünf wasserführenden Schichten (in 26⁰5′10″, 63⁰2′4″, 74⁰2′7″, 100⁰4′2″ und bei 108⁰3′).

Ich habe das von Cžjžek veröffentlichte Profil des alten artesischen Brunnens mit auf Meter umgerechneten Tiefenangaben tunlichst genau gezeichnet und die Gesteinsangaben eingetragen (siehe Beilageblatt Fig. 2), um durch Danebenstellung des Profils der neuen Bohrung (s. Beil. Fig. 3) die Vergleichung zu erleichtern, was bei dem so geringen Abstande der beiden Bohrungen um so merkwürdiger ist.

Eduard Suess hat (1862) in seinem „Der Boden der Stadt Wien“ (pag. 265) das Bohrprofil weiter zu gliedern gesucht und auf Grund des Gesteinswechsels (Tegel und Sand oder Schotter) 14 „Systeme“ angenommen, jedes derselben aus einer hangenden Tegel- und einer liegenden Sandablagerung bestehend.

Wenn ich den ausgesprochenen Sedimentwechsel der alten Bohrung zähle, so komme ich auf etwa 26, beziehungsweise bei Vornahme einer Paarung auf 13 Abwechslungen. Bei der um wenigstens 64 *m* tieferen neuen Bohrung aber auf einen 32-, beziehungsweise 16 maligen Wechsel, bei nur etwa 20 *m* Abstand beider Bohrungen.

Schon der Vergleich mit dem Profil des Bohrbrunnens am „Getreidemarkt“ (1838—1844), welches Cžjžek (l. c. pag. 47 u. 48) tabellarisch wie jenes am „Raaber Bahnhofe“ dargestellt hat, läßt große Verschiedenheiten erkennen. Suess (l. c. pag. 264 u. 265) hat bei einer Tiefe dieses Bohrbrunnens von 96 Klafter 5 Fuß und 2 Zoll (= 184 *m*) nur 7 solche „Systeme“ unterschieden, was einem 14 maligen Wechsel des Sedimentationscharakters entspricht. Diese Bohrung begann der Höhenlage nach nur 19·6 *m* tiefer als jene am Staatsbahnhofe. Den Vergleich der beiden alten Bohrungen und ihrer Profile möge man nach den im Boden von Wien (pag. 264 u. 265) gemachten Ausführungen vornehmen. Ich werde mich nur mit dem Vergleiche der beiden Tiefbohrungsprofile „am Staatsbahnhofe“ beschäftigen.

---

[1]) In den Anhängen zu den „Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung von Wien“, Wien, Braumüller 1849: Cžjžek spricht dabei von der „Bohrung am Südbahnhofe“, womit der Bohrbrunnen am Staatsbahnhofe gemeint ist.

Um diesen Vergleich zu erleichtern, habe ich das neue Bohrprofil nach den mir zur Verfügung gestellten Bohrproben genau gezeichnet und neben das Profil der alten Bohrung gestellt.

Die Charaktere der Sedimente sind wohl in beiden Profilen dieselben, sandige Tegel mit mehr oder weniger Muschelzerreibsel, feinere und gröbere Quarzsande, mit oder ohne größere Rollsteine und Schotter. Vergleicht man jedoch die beiden Bohrprofile in denselben Tiefen, so findet man die auffallendsten Verschiedenheiten. Vor allem fällt die 35·9 *m* mächtige Sandablagerung im neuen Bohrloch auf, der im alten eine große Mannigfaltigkeit von sandigen Tonen, Konglomeratlagen, grauen Tegeln mit festen Bänken und nur vereinzelte Sandlagen gegenüberstehen. Ähnlich so im ganzen Verlaufe beider Profile. Nur vereinzelt finden sich gleiche Sedimente in denselben Tiefen.

Daraus geht aber wohl auch hervor, daß der Bezeichnung „Systeme“ nur ganz lokale Bedeutung für jede der beiden Bohrungen zukommt. Es ergibt sich ein fast unablässiger Wechsel des Sedimentcharakters in gleichen Tiefen, bei so auffallend geringem Abstande der beiden Bohrstellen.

Es erinnerte mich dieses Ergebnis lebhaft an die Profile, welche Rud. Credner in seiner inhaltreichen Abhandlung über „Die Deltas“ (1878, LVI. Ergänzungsheft zu Petermanns Geographischen Mitteilungen) im „Podelta bei Venedig“ nach A. Taylors Abhandlung (Geol. Mag. 1872) wiedergegeben hat, nach Tiefbohrungen, wovon eine bis zu 172·5 *m* Tiefe reicht. Diese lassen ähnliche Verschiedenheiten der Schichtfolgen erkennen, ein ähnliches Hinüber- und Herübergreifen der verschiedenen Sedimente.

Die Herren Degousée[1]) und Laurent hatten Herrn A. Taylor für seine Arbeit über die „Formation of Deltas“ einige Bemerkungen über den Untergrund von Venedig zur Verfügung gestellt, gegründet auf nicht weniger als 20 Tiefbohrungen, die freilich auf einer 6 *km* weiten Strecke ausgeführt worden sind, um artesisches Wasser zu gewinnen, aus einer Sandschichte, die in etwa 60—70 *m* Tiefe bei 19 Bohrungen angetroffen worden ist, während eine nur bis in die Tiefe von 51·5 *m* vordrang und aus einer etwas höher auftretenden oberen, lignitführenden Sandschicht Wasser erhielt, welches durch Gasdruck ausgeworfen wurde, eine Erscheinung, die noch bei 10 weiteren Bohrungen, wenn auch in geringerem Maße, verzeichnet wird. Durch die liegende Sandmasse hindurch wurden 7 Bohrungen ausgeführt, bis zu 72·4, 90·2, 100, 105, 112·5, 137 und 172·5 *m* Tiefe.

Betrachtet man nun die Profile der einzelnen Bohrungen, wie sie nebeneinander verzeichnet werden, ihre Entfernung voneinander ist leider nicht zu ersehen, ist jedoch in allen Fällen gewiß weit größer als jene der beiden Bohrungen an der Verbindungsbahn im Gebiete des „Staatsbahnhofes“, so erkennt man, daß dieselben aus einer Wechselfolge von tonigen und sandigen Schichten bestehen, und es ergibt sich eine ähnliche Nichtübereinstimmung der Ablagerungen in gleicher Tiefe wie in unserem Falle. Vielleicht haben wir uns,

[1]) Man vergl. Haidingers Berichte III. 1848, pag. 316 und 442.

wenigstens den nördlichen Teil der Wienerbucht, während des Sarmat als eine Art Ästuarium vorzustellen, in welches einmündende Flüsse ihre Sinkstoffe hineinbrachten und dabei zu verschiedenen Zeiten ihre Wege und damit die Ablagerungsstriche der sandigen Sedimente veränderten, wie es gewiß auch bei den in die Lagunen einmündenden Flüssen, vor allem der Brenta, der Fall gewesen ist, besonders in der Zeit vor der Besiedlung der Inseln in den Lagunen. —

Bei der Untersuchung der etwas spärlichen Bohrproben, die mir von Herrn Dr. Petrascheck übergeben worden waren, ergaben sich einige Unsicherheiten. Sie reichten nur bis 202, beziehungsweise mit Zurechnung der Tiefe des „alten Brunnens" bis 218 oder 218·5 *m*, während für die weiteren Tiefen, bis zu 262, beziehungsweise 278 oder 278·5 *m*, nur kurze Angaben des Herrn Inspektors Polatschek vorlagen. Da ich erfahren hatte, daß die Bohrproben sich im Archiv der genannten Maschinenfabrik befinden, erbat ich sie mir, um dadurch alle Zweifel zu beseitigen. Herr Oberinspektor Šádek erfüllte freundlichst meine Bitte und lieh mir auch alle „Bohrrapporte". Im nachfolgenden gebe ich die Untersuchungsresultate auf Grund dieser Bohrproben, die bis zur Tiefe von 254 oder mit Zurechnung der Tiefe des alten Brunnens, die mir mit 16 *m* angegegeben wurde (man vgl. Fig. 1), 270 *m*, reichen.

Aus den Bohrrapporten ersah ich, daß die Bohrung in dem bis 270 *m* Tiefe angefahrenen Tegel bis zu mehr als 300 *m* fortgesetzt worden ist. Es wird dabei die größte Tiefe mit 303 *m* angegeben, die Tiefe bis zur Brunnensohle aber ergäbe sich bei entsprechender Nebeneinanderstellung der in schönster Übereinstimmung stehenden Bohrangaben um 2 *m* größer.

Um darüber Aufklärung zu erhalten und womöglich auch Bohrproben aus den größten Tiefen (270—303 *m*), wandte ich mich an den Generaldirektor der „Commandit-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Motorenbau Trauzl u. Co., Wien", an Herrn Ingenieur J. Trauzl, der mein Ersuchen freundlichst berücksichtigte. Die Höhenangaben, die ich daraufhin erhielt, sind nur beiläufige, weshalb ich an den mir von der Betriebsleitung der Maschinenfabrik gemachten Angaben festhalte und das aus den „Bohrrapporten" sich ergebende größere Ausmaß in der Form berücksichtige, daß ich das daraufhin ausgeführte Profil um soviel nach aufwärts rücke, bis die Sedimentübereinstimmung vollkommen eintritt.

In bezug auf den Wasserstand in beiden Bohrlöchern führe ich die in dem Briefe (vom 7. Mai d. J.) darüber enthaltenen Angaben an, wonach „der Wasserspiegel des im neuen Brunnen angefahrenen artesischen Wassers ungefähr in 22 *m* Tiefe vom Bohrplateau konstant nivelliert . . . mit dem Wasserspiegel im alten Bohrloch (soweit dasselbe zu messen war) übereinstimmte".

Der Wasserstand muß sich sonach seit der Zeit der Bohrung von 22 *m* auf 36 *m* (Angabe der Betriebsleitung [Fig. 1]) gesenkt haben.

Wichtig ist für den Vergleich beider Bohrprofile auch eine weitere Bemerkung in jenem Briefe. „Wenn Verschiedenheiten in den angefahrenen Schichten speziell rücksichtlich ihrer Mächtigkeit konstatiert werden konnten — so sind zweifellos die Angaben der neuen

durch uns ausgeführten Bohrung die zuverläßlicheren, weil sie ja zumeist mit indirekter Spülung, also vollständig einwandfrei gefördert wurden, während der alte Brunnen mit Trockenbohrung gebohrt wurde und demnach ein Vermischen der Schichten bei derselben naturgemäß selbstverständlich war."

Kurz vorher waren mir von seiten der Kanzlei der Tiefbohrgesellschaft Trauzl zwei Bohrproben zugeschickt worden, über welche mir in dem erwähnten Schreiben vom 7. Mai (es ist an den Herrn Generaldirektor Trauzl gerichtet und mir von ihm freundlichst übersendet worden) keine genauere Tiefenangabe gemacht werden konnte [1]). Auf diese Bohrproben werde ich noch zu sprechen kommen.

Das nach dem Wortlaute der Bohrrapporte gezeichnete Profil (Fig. 4) stelle ich neben jenes nahe den untersuchten Bohrproben (Fig. 3), weil bei aller Übereinstimmung einige in den Bohrproben nicht vorliegende Einzelheiten angeführt werden, die immerhin zur Vervollständigung des Bohrprofils dienen können.

Ergebnisse der Untersuchung der im Archiv der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft befindlichen Bohrproben [2]).

Tiefenangaben in *m*	
4	Feinsandiger Tegel mit vielen größeren Rollsteinen aus Quarz, hie und da ein Kristallknöllchen von Pyrit.
4—5·5	Sehr feiner Quarzsand, hellfarbig, hin und wieder knollig geballt, sehr wenig tonig.
5·5—7·1	Sandiger Tegel mit Quarzrollsteinchen; auch Pyritkörner finden sich vor. Vereinzelt rote Brocken (wie Ziegelstückchen!). Viele gröbere Sandkörner. Auch vereinzelte Bröckchen eines dunklen Kalkes.
7·1—9	Feinkörniger Quarzsand, hellgrau mit sehr spärlichen Glimmerschüppchen.
9—10·4	Stark sandiger Tegel, „Tegel grün". Größere und kleinere Quarzkörner, viele kleine Pyritknollen, zum Teil mit Kristallflächen. Wenige Schalenbruchstücke (*Cardium*). Kalksteinbröckelchen.
10·4—16	Feiner Quarzsand („mit Muscheln"). Holzsplitter nur äußerlich lignitisiert mit Holz im Kerne.
16—24	„Fetter Tegel" mit spärlichen Muscheltrümmern (*Cardium* und *Congeria?*). Auch kleine fester gebundene, tegelig sandige Einschlüsse.
24—26	„Wellsand". Feiner, hellgrauer Quarzsand mit spärlichen Glimmerschüppchen (Muscovit) und Lignitbröckchen.

[1]) „Wir haben hier noch durch Zufall je eine Probe von aus diesem Bohrloche geförderten Muscheln, sowie eine Probe des Schmandes, respektive Sandes, der gerade aus den letzten Tiefenmetern gefördert wurde, verfüglich, ohne natürlich heute genau angeben zu können, aus welchen Tiefenmetern dieselben stammen."

[2]) Angaben auf den die Bohrproben enthaltenden Gläsern werden mit „Gänsefüßchen" bezeichnet.

Tiefenangaben in *m*	
26—28	„Schotter". Grober Sand mit größeren Rollstücken, Quarz und Kalk. Viele Muscheltrümmer, vornehmlich Cardienbruchstücke, aber auch Stücke von Congerien. Die Cardienbruchstücke lassen auf das Vorkommen von zwei Arten schließen, eine sehr feinrippige Form (vielleicht *Cardium conjungens Partsch*) und eine grobrippige (vielleicht *C. apertum Mnstr.*). Dort, wo bei der ersten Form die Rippen abgescheuert sind, erkennt man, daß diese hohl sind, mit feiner Radialstreifung der Innenwände. Kleine walzliche Markasite, aber auch kleine Pyritwürfel-Kristallgruppen.
28—32	„Wellsand mit Muscheln". Sehr feiner Sand, etwas tonig gebunden, mit Kieskörnchen und spärlichen Muschelbruchstückchen.
32—34	„Grauer Ton". Tegel, ähnlich dem von 16—24. Etwas sandigglimmerig mit spärlichen Cardienschalentrümmern.
34—40	„Grünlicher Tegel". Enthält Muscheltrümmerchen, vereinzelte Kalk- und Quarzrollsteinchen, Pyritkörner. In den Schlämmrückständen eine Menge kleiner konkretionär gebundene Tegelpartikelchen.
40—47	„Wellsand mit Muscheln". Feinsandiger Tegel: Nur ein winziges Embryonalgewinde (vielleicht von der stumpfen *Melanopsis vindobonensis Fuchs*) fand sich im Schlämmrückstande.
47—68	„Tegel mit Sand". Sandiger Tegel. Pyritkörnchen. Viele Muscheltrümmerchen in den Schlämmrückständen.
68—71	Tegel. Vereinzelt rote sandige Stückchen wie Ziegeltrümmerchen. (Wohl Verunreinigung der Bohrproben bei der Bohrung.)
71—77	„Schotter", „Muschelsand". Grober Sand mit vielen Muschelbruchstücken. Auch grobe, mehr weniger abgerollte Kalk- und Sandsteinbrocken dazwischen. Die Muschelstückchen zumeist von Cardien. Viele rote wie abgerollte Ziegelbröckchen. Pyritkörnchen. Im ausgesuchten Material zwei abgerollte Cerithien (*C. pictum Bst.?*). Bei einem abgescheuerten Schalenstückchen mit erhaltener Wirbelpartie könnte man nach einer deutlichen Grube (Bandgrube) an *Mactra* denken Da aber diese Grube bis an die Spitze des Wirbels hinanreicht und kein übergekrümmter Wirbel vorhanden ist, wird die Deutung unsicher. Bei Ervilien ist es ähnlicher. Die erwähnten Sandsteinbrocken sind glimmerige Quarzsandsteine (Wiener Sandstein?), zum Teil mit kalkigem Bindemittel. In dieser Schicht fand Dr. W. Petrascheck kleine Körnchen von gelblicher und schöngrüner Färbung; bei letzterer konnte man an Glassplitter denken, diese konnten ja bei den Bohrvorgängen hinabgelangt sein. — Das dunkelgrüne Stück stimmt mit ordinärem Flaschenglas vollkommen überein. (Untersucht durch Dr. R. Grengg.)

Tiefenangaben in *m*

77—82·1 Tegel. In den Schlämmrückständen feiner und gröberer Sand vorwaltend kalkiger Natur, aber auch helle Quarzkörnchen finden sich vor.

82·1—118 Hellfarbiger feiner Quarzsand mit vielem feinen Muschelzerreibsel. Auch Glimmerschüppchen. Keine Spur von Foraminiferen.

118—122·8 Tegel. In den Schlämmrückständen Quarzkörnchen, Kalksteinchen, vereinzelt auch größere Stückchen. Muschelzerreibsel, auch von Cardien.

122·8—125 Grober Sand, vorwiegend Kalkkörner, vereinzelt Quarz. Auch größere Rollsteine, einer aus glimmerigem Sandstein; Cardien und Ervilienbruchstücke.

125—129·8 Feiner lichtgrauer Quarzsand wie 82·1—118.

129·8—135·2 Sehr feinsandiger Tegel mit spärlichen Muschelstückchen (Cardien) und vereinzelten Pyritkörnchen. Im Schlämmrückstand äußerst feine Quarzkörnchen. Auf den Tegelproben kleine halbkugelige Neubildungen.

135·2—148 Feiner heller Quarzsand wie 82·1—118 und 125—129·8, aber mit ziemlich vielen, meist sehr kleinen Foraminiferen. In dieser Ablagerung fanden sich: Ein vollständiges Gehäuse, 2 *mm* hoch, mit schön erhaltenem heterostrophen Embryonalgewinde und fünf weiteren Umgängen, welche schön gerippt sind (13 Rippchen); zwischen den Rippen ist die Schale glatt. Wandrand wohlerhalten, Außenlippe kaum merklich verdickt, innen glatt ohne Falte: *Turbonilla sp.* (Vielleicht eine neue Form.)

Am häufigsten sind Bruchstücke von *Dentalina* mit langen Zellen nach Art der *Dentalina consobrina d'Orb.*, doch sind die Glieder nicht „der Dicke nach fast gleich", sondern unten etwas erweitert, was mehr an *Dentalina semiplicata d'Orb.* (Taf. II, Fig. 24) erinnern könnte, doch fehlt jede Andeutung einer Faltung. Auffallend ist, daß unter den von mir ausgeschlämmten Stückchen (7) zwei sich finden, die geknickt erscheinen. Die Kammern sind an einem der Stücke auffallend ungleich lang. Es wird wohl eine neue Form sein.

Außerdem fanden sich winzige Polystomellen: *Polystomella Listeri d'Orb.* und etwas häufiger Quinqueloculinen: *Quinqueloculina cf. Hauerina d'Orb* und auch ein Schälchen von *Triloculina cf. inflata d'Orb.*, aber viel kleiner. Die Schälchen sind zum Teil abgerieben. Auch Schälchen von *Cytherina* habe ich ausgeschlämmt, Formen, die wohl zu *Cytherina recta Reuss* gehören dürften, wie sie sich im „unteren Tegel von Brunn" gefunden haben.

148—160 Sehr feinsandiger Tegel.

160—168·5 Grober grauer Sand mit Lignitbröckchen. Quarz- und Kalkrollsteinchen. Reich an Muscheln: Ervilien und Cardien. Eine Unmasse von kleinen Gastropoden vor allem Rissoën. Viele Stücke von *Cerithium pictum*. Keine Foraminiferen.

Tiefenangaben in *m*	
168·5—184	Tegel mit feinem und gröberem Sand im Schlämmrückstande. Kalk-, Quarz- und Sandsteinstückchen. Wenige Rissoën (vielleicht aus dem oberen Horizonte). *Rissoa inflata (Andrz.) Hoernes* u. *Paludina immutata Frfld.*
184—188	Grober Grus („Schotter"). Kalk mit viel Quarzkörnchen und Glimmerschüppchen.
188—192	Sehr feiner Sand, hellgrau. Quarzsand mit spärlichen Glimmerschüppchen und feinzerriebenen Muschelstückchen. Die Quarzkörnchen zumeist gerundet. Ein einziges Schälchen von *Paludina cf. acuta Drap.*, von 3/4 *mm* Spindellänge. Keine Spur von Foraminiferen.
192—192·5	Grus wie 184—188. Wenig sandiger bis dichter grauer Kalk.
192·5—195	Feinster grauer Sand mit spärlichen Glimmerschüppchen, zur Bildung von leicht gebundenen (leicht zerdrückbaren) Knöllchen geneigt. Ohne Fossilien. Unter derselben Tiefenangabe liegt auch ein plastischer Ton vor: wie Muscheltegel. Stückchen einer dünnschaligen Muschel und ein Wirbelstückchen wie von *Ervilia*. Auch ein winziges, kaum 1/2 *mm* hohes Schälchen einer *Hydrobia*, welche an die *Hydrobia (Paludina) Partschi Frnfld.* aus dem Badener Tegel erinnert, aber nur drei Umgänge aufweist.
195—201·5	Wenig und sehr feinsandiger Tegel mit rundlichen Ballungen sandigerer Partien (wie Konkretionen, aber sehr mürbe). Auch größere Sandkörnchen kommen vor; kalkiger Natur: graue, sandige bis dichte ältere Kalke, aber auch helle sandige Kalke tertiären Alters. Von Fossilresten: Rissoën (*R. inflata*), Cardien- und Ervilienbruchstücke.
201·5—202·2	Schotter, Wasser führend. Sandige Kalke, glimmerige, festgebundene Sandsteine, mit teils kalkigem, teils kieseligem Bindemittel. Auch Dolomitbröckchen.
202·2—217	„Tegel". Muscheltegel. In den spärlichen Schlämmrückständen ziemlich viel Muschelzerreibsel. Zwei winzige Schneckchen, winzige flache Tegelkonkretionen, bei manchen derselben war ich versucht, an inkrustierte Foraminiferen zu denken, ohne es beweisen zu können, wenige Quarzkörnchen.
217—220	„Tegel (blaugrau) mit Sand, Muscheln und braunen Adern" wie 202·2—217. Fast gar kein Quarz.
220—221·5	„Sand". Sehr feinkörniger, hellfarbiger Quarzsand mit spärlichem Muschelzerreibsel. Meist gerundete Quarzkörnchen. Nur ein Schälchen von *Rissoa*. Auch ein hübsches, vielleicht neues *Cardium*. Es ist eine an *Cardium aff. tubulosum Eichwald* aus der Tiefe 160—168 *m* anschließende Form. Eine vordere Schalenhälfte mit erhaltenem Wirbel, von dem

Tiefenangaben in *m*

kräftige gekielte Rippen abziehen, von welchen fünf pustelartig vorragende bogige, Dachfenstern ähnliche Erhöhungen besitzen, die man auch mit den halbröhrigen Firstziegeln vergleichen könnte. Bei Eichwalds Abbildung sind diese Vorragungen breiter als bei meinem hübschen Stücke, das im übrigen ganz den schon erwähnten Stücken aus 160—168 gleicht.

221·5—228 „Tegel" wie 202—220. Im Schlämmrückstande Muschelzerreibsel; eine kleine *Hydrobia*.

228—228·3 „Schotter" wie 201·5—202·2.

228·3—232 „Blauer Tegel." Im Schlämmrückstand wenig Quarzkörnchen und Muschelzerreibsel, Bruchstück von *Rissoa inflata*, *Hydrobia*, dunkle Bröckchen wie Lignit und dunkler Sandstein.

232—234 „Sand." Feiner Quarzsand mit Muschelzerreibsel. *Rissoa*. Sandkörnchen zumeist gerundet.

234—238 „Blauer Tegel" wie 228·3—232 mit Muscheltrümmerchen und kleinen Hydrobien. *Hydrobia* (*Paludina*) *immutata Frfld.*, welche M. Hörnes als im „Artesischen Brunnen" am Raaber Bahnhofe in einer Tiefe von 105 Klaftern vorkommend anführt (Haid. Ber. I., pag. 588).

238—240 „Dunkelgrüner Tegel mit Muschelschicht." Im Schlämmrückstande des Tegels viele winzige Schälchen, auch Foraminiferen.

Aus der „Muschelschicht" liegen neben Lignitbrocken eine Menge zum Teil recht gut erhaltene Cerithien vor. Durchweg *Cerithium pictum*.

Von Foraminiferen haben sich nur wenige Stückchen gefunden, winzig kleine Individuen ($^1/_3$—$^1/_2$ *mm*), und zwar zumeist mehr weniger beschädigt. *Polystomella cf. crispa Lam.* (4), *Rotalina* (1), ähnlich der *R.* (*Pulvinulina*) *Partschana d'Orb.*, aber mit nur sieben Zellen im Umkreise und *Quinqueloculina*, kantige, stark verletzte Stückchen (3). Von Bivalven fand sich nur ein Bruchstück mit Wirbel und Schloß, das an *Ervilia pusilla Phil.* erinnert.

Von Gastropoden ein kleines Schälchen mit der Spitze, aber ohne die letzten Umgänge. Die vorhandenen Umgänge besitzen drei scharfe Spirallinien und lassen an ein *Cerithium* denken, ähnlich dem *Cerithium Schwartzi*, M. Hörnes' von Steinabrunn, das aber vier Spirallinien besitzt.

Außerdem liegen mir drei Schälchen von *Rissoa inflata* (*Andrz.*) *Hoern.* vor, und zwar die *costata*-Varietät und mehrere Bruchstücke (ohne letzten Umgang) von *Rissoa angulata Eichw.*

Endlich fand sich auch ein Schälchen von *Bullina Lajonkaireana Bast.*

Tiefenangaben in *m*

240—243 „Hellgrüner Tegel“. Bei der Schlämmprobe ergaben sich keine Rückstände.

243—245 „Grauer Tegel“. Deutliche Fossilien fanden sich nicht vor, nur einzelne Muschelbruchstückchen und die eigentümlichen winzigen, mehr weniger scheibchenförmigen Konkretionen.

245—246 „Sand mit Muscheln.“ Feiner Quarzsand mit vorwaltend scharf kantigen Quarzkörnchen und spärlicherem Muschelzerreibsel.

246—246·5 Stark sandiger Tegel in rundlichen Klümpchen. „Grünlicher Tegel mit Muscheln.“ Im Schlämmrückstand wenig Quarz, dafür viel helles Sandsteinzerreibsel. Wenige Bivalvenstückchen.

246·5—246·8 „Schotter“. Grobkörniger Quarzsand, stark gescheuerte Körner, spärliches Muschelzerreibsel. Die wenigen Schalen sind stark abgescheuert: *Cerithium pictum*, *Rissoa inflata* und *angulata*, letztere mit zarten Rippen, zwei Stücke von *Ervilia.*

246·8—247·5 „Sand mit Muscheln.“ Feinkörniger Quarzsand mit spärlichem Muschelzerreibsel.

247·5—250·5 Schotter. Quarzrollsteine in verschiedener Größe vorwaltend, vereinzelt auch Sandstein und Kalkbrocken.

250·5—254 Sehr feiner, etwas toniger Sand mit vereinzelten Sandkörnern, etwas zur Ballung geneigt. „Sand mit Tegel, Muscheln und Muschelkalk“.

Cardium. 2 Arten, in unzureichenden Bruchstücken. Das kleinere Stück dürfte zu der oben erwähnten schönverzierten Art gehören.

Ervilia spec. Vier kleine Individuen, die sehr an *Erv. pusilla* erinnern, vielleicht aber Jugendexemplare von *Ervilia podolica Eichw.* vorstellen, welche M. Hörnes früher als *Ervilia dissita* bezeichnet hat.

Hydrobia (?). Ein der *acuta* ähnliches, aber in der Dicke rascher zunehmendes Schälchen, dessen Innenlippe nicht im Zusammenhange mit dem Außenrande steht.

Hydrobia (*Paludina*) *immutata Frfld.* (1 Ex.).

Hydrobia (*Paludina*) *cf. acuta Drap.* Nur ein größeres und vier kleinere, nur 2 *mm* lange Stückchen.

Rissoa angulata Eichw. In vielen schlanken kleinen Stückchen (15 Ex.).

Rissoa inflata (*Andrz.*) *M. Hoernes*, die glatte Form (*R. laevis Eichw.*) (6 Ex.).

Cerithium pictum Bast. (?). Ein Bruchstück, abgescheuert.

Bullina Lajonkaireana Bast. (5 Ex.) In den hier so häufigen kleinen Exemplaren (2—3 *m* lang).

Tiefenangaben in *m*

254 „Graugrüner Tegel.“ Nur sehr wenige Schlämmrückstände mit winzigen hellen Quarz- und Sandsteinkörnchen. Von organischen Resten ist nichts irgendwie bestimmt Kenntliches erhalten. Hie und da zerriebene Kalkkörnchen.

Die Bohrung wurde, wie gesagt, bis über 300 *m* Tiefe ausgeführt, wie mir, wofür ich verbindlichst danke, von seiten der Kommandit-Gesellschaft Trauzl & Co. und von dem den zweiten Teil der Bohrung leitenden Ingenieur der Bohrfirma Herrn Porwit mitgeteilt worden ist. Die oben erwähnte „Probe des Schmandes, respektive Sandes“ ist, wie mir Herr Ingenieur Porwit mitteilte, „eigentlich ein Schlammniederschlag des Bohrlochwassers“ „von der Bohrlochsohle“ bei zirka 300 *m* (303). Es ist ein sehr feiner Quarzsand mit feinem Muschelzerreibsel und recht dürftigen organischen Resten. Auf jeden Fall kommen vor:

Cardium sp. ind. und *Rissoa inflata Andrz.*, ein schlankes, winziges Schneckengehäuse, bei dem ich an *Pyrgula* und der schöngekielten Umgänge wegen an *Pyrgula Eugeniae Neum.* erinnert wurde. Von Foraminiferen aber *Polystomella crispa d'Orb.* und ein stark beschädigtes Schälchen von *Quinqueloculina sp. ind.* Es darf somit nach Allem angenommen werden, daß die Bohrung den Badener Tegel noch nicht erreicht hat.

Die zweite mir freundlichst überlassene Probe besteht nur aus Muscheltrümmern und einer Unmenge von kleinen Gastropoden (Hydrobien, Rissoën usw.) und enthält dieselbe Fauna in ganz demselben Aussehen, wie ich sie aus der Tiefe von 160—168·5 *m* behandle. Leider konnte mir nur angegeben werden, daß sie aus einer Tiefe von 172—272 *m* (!) stamme. Dieses Material ist ein so reichhaltiges, daß ich vielleicht bei Gelegenheit darauf zurückkommen werde.

Die Fauna aus den Sanden der Tiefe von 160—168·5 m.

Cardium aff. protractum Eichw. (Vielleicht eine neue Form.)

Nur ein hübsches Stückchen fand sich, das ich mit Eichwalds Form vergleichen möchte. (M. Hörnes führt *Cardium protractum Pusch* als zu *C. obsoletum* gehörig an.) Es besitzt am Abfalle gegen den Hinterrand 7 schwächere, auf der schön aufgewölbten Mitte und vorn 10 kräftige, gegen den Stirnrand sich verbreiternde Rippen. (Eichwald zeichnet 19 Rippen.) Der vordere Teil des Schloßrandes ist gerade und trägt innen, ähnlich wie Eichwalds Stück (l. c. pag. 98, Taf. IV, Fig. 16), einen besonders kräftigen vorderen, breiten, weit vorragenden Seitenzahn.

Cardium aff. tubulosum Eichw. (Wohl eine neue Form.)

Eine kleine zierliche Form (meist in Bruchstücken der Schloßrandgegend); hochgewölbt mit geradem Schloßrand, über den ein großer, kräftiger Zahn wenig vorragt. Die Rippen, 12—24 je nach der Größe der Individuen, sind auf der Mitte der Schale kräftiger,

gegen rückwärts weniger kräftig, und zwar nach einer eine Art Kiel bildenden besonders kräftigen, von den Anwachslinien bedeckten Rippe. Zwischen den Rippen feine konzentrische Linien. Auf den Rippen zierliche Erhebungen. Diese stehen manchmal dicht gedrängt, sind dachig gebaut oder fast röhrig. Überhaupt herrscht große Variabilität. Die geschilderte Verzierung erinnert an jene von *Cardium tubulosum Eichwald* (l. c. pag. 96, Taf. IV, Fig. 22) aus den Süßwasserablagerungen von Mendzibach, nur der Kiel ist bei meiner Form viel schärfer ausgeprägt. Auch *Cardium irregulare Eichw.* (l. c. pag. 95, Taf. IV, Fig. 23) hat eine gewisse Ähnlichkeit in der Skulptur und Form. Es sind zwei Formen, die sich bei Hörnes nicht finden.

Cardium sp.

Ein größeres hochgewölbtes Bruchstück.

Donax aff. lucida Eichw.

Nur fünf besser erhaltene Klappen einer kleinen Art, zwei rechte und drei linke, die sich durch den schräg abgeschnittenen vorderen Schalenrand und die größere Höhe vorn von *Donax lucida Eichw.* (L. ross. III, Taf. VI, Fig. 4, Hörnes Taf. X, Fig. 2) unterscheiden. Es sind kleinere Individuen, 8 *mm* lang und 4·8 *mm* hoch. Zum Teil ist noch die Färbung der Schalenoberfläche erhalten.

Ervilia concinna Eichwald.

Eine der häufigsten Arten dieser Tiefe in vollständigen Exemplaren (8) und zahlreichen Einzelklappen (ca. 60) vorliegend, von der *Ervilia podolica Hoernes* (l. c. III, Fig. 12) durch die größere Höhe bestimmt unterschieden, entspricht sie in bezug auf die Form der Schale ganz gut der *Ervilia concinna Eichw. sp.* (l. c. Taf. V, Fig. 23). Hörnes hat die von Eichwald (l. c. pag. 91 ff.) unterschiedenen Formen (*podolica*, *concinna* u. *dissita*) als *Erv. podolica* vereinigt. Auffallend ist im vorliegenden Falle immerhin, daß alle meine Stücke in der Form mit Eichwalds *Crassatella concinna* übereinstimmen, trotz der recht verschiedenen Größe. Die Längen der Schälchen liegen zwischen 13 und 5 *mm*. Die meisten der Schalen mit teilweise erhaltener Färbung der Oberfläche.

Hydrobia (Paludina) immutata Frauenfeld.

Nur 5 kleine Individuen, 1·3 *mm* lang und 1 *mm* dick.

Hydrobia (Paludina) acuta Drap.

12 Stücke mit weniger weiter, zum Teil etwas in die Länge gezogener Mündung. Diese Stücke nähern sich der *Hydrobia (Paludina) Frauenfeldi Hoernes* durch die Beschaffenheit der Innenlippe, die lappig ausgezogen erscheint.

Rissoa inflata (Andrz.) Hoernes var. laevis Eichw.

Das häufigste Fossil in diesem Horizont. Habe 149 Stücke herausgelesen, durchweg Formen, welche der von M. Hörnes Taf. XLVIII, Fig. 22*b*, entsprechen, die von Eichwald (l. c. III,

Fig. 2.

Profil der alten Tiefbohrung am „Raaber Bahnhofe" (1839—1845). (An der Verbindungsbahn.)

(Nach Cžjžek.)

	Bis 7·6	Wellsand, blauer Tegel, verhärteter Mergel.
	7·6—13·3	Graugrünlicher Tegel.
Kongerien-schichten	13·3—24·7	Graugrünlicher Tegel mit Wellsand.
	24·7—45	Fester Tegel mit Sand.
		Grauer fester Tegel.
Wasser	45—49·4	Grauer Tegel mit Sand u. Muscheln, unten feinster Sand.
	49·4—51·2	Grauer Tegel, Sand, unten Wiener Sandsteingeschiebe.
	51·2—76·5	Fester grauer Tegel, glimmerig, Pyrit- und Muscheltrümmer (*Cardium*).
Foraminiferen	76·5—77·5	Harter Mergel und Wellsand.
	77·5—80·8	Grauer M., Wellsand u. W.-Sndst.-G.
	80·8—82·3	Grauer Mergel mit Sand.
	82·3—84·6	Grauer Wellsd. m. Muscheltrümmern.
	84·6—87·4	Grauer fester sandiger Tegel.
Sarmatische Schichten	87·4—100·3	Graugrünlicher Tegel mit vielen Muscheln.
	100·3—103·8	Grauer Tegel, Sand u. W.-Sdst.-Gesch.
	103·8—110·8	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	110·8—115·9	Grauer fester Tegel mit Sand und Wiener Sandstein-Geschieben.
Wasser	115·9—120·4	Grauer Tegel mit Sand und Wiener Sandstein-Geschieben.
	120·4—124·6	Blauer Tegel mit Geschieben und Wellsand.
	124·6—130·5	Grauer Tegel, unten Tonstein.
	130·5—137·2	Grauer fester Tegel mit Steinchen und Muscheln.
Wasser	137·2—141·3	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	141·3—144·4	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	144·4—147·7	Grauer fester Tegel mit Muscheln.
	147·7—151·5	Feiner grauer Sand mit Geschieben.
	151·5—158·5	Blaugrauer Tegel mit Sand.
	158·5—159·3	Feiner Sand mit Geschieben von Wiener Sandstein.
	159·3—185·6	Fester blauer Tegel (Rissoën).
190·38 Niveau[1] der Adria	185·6—187·1	Feiner Sand und blauer Tegel.
	187·1—191·3	Sand in Schotter übergehend.
Wasser	191·3—199·5	Blauer Tegel mit etwas Sand und vielen Muscheln.
Wasser	199·5—206·15	Gerölle von grünem pyritführenden Sandstein mit Lignittrümmerchen.

← 20 m →

[1]) Cžjžek gibt das Niveau der Terrasse des Bohrbrunnens mit 602 Fuß (= 190·3807 *m*) an.

Fig. 3.

Profil der neuen Tiefbohrung am Wiener Staatsbahnhofe (an der Verbindungsbahn), 1909.

(Nach den Bohrproben.)

Terassenoberfläche zur Zeit der Anlage der ersten Tiefbohrung und des alten, 16 *m* tiefen Brunnens.

1—4	Feinsandiger Tegel.
4—5·5	Sehr feiner Sand.
5·5—7·1	Sandiger Tegel.
7·1—9	Feinkörniger Quarzsand.
9—10·4	Sandiger Tegel.
10·4—16	Feiner Quarzsand.
16—24	Tegel mit *Congeria* u. *Cardium* (bei 21 [36] Meter Stand des artesischen Wassers).
24—26	Feiner Quarzsand.
26—28	Grober Sand.
28—32	Sehr feiner Sand.
32—34	Tegel wie 16—24.
34—40	Grünlicher Tegel mit Muscheltrümmern.
40—47	Feinsandiger Tegel.
47—68	Sandiger Tegel mit Muscheltrümmern.
68—71	Tegel.
71—77	Grober Sand mit abgerollten Cerithien.
77—82·1	Tegel.
82·1—118	Hellfarbiger Quarzsand.
118—122·8	Tegel.
122·8—125	Grober Sand.
125—129·8	Feiner Quarzsand.
129·8—135·2	Sehr feinsandiger Tegel. Viele winzige Foraminiferen.
135·2—148	Feiner Sand.
148—160	Sehr feinsandiger Tegel.
160—168·5	Grober Sand mit vielen Muschelschalen (Rissoën).
168·5	**Wasser.**
168·5—184	Tegel mit Rissoën.
184—188	Grober Grus.
188—192	Sehr feiner Sand. 192—192·5 Grus wie 184—188.
192·5—195	Feiner Sand.
195—201·5	Feinsandiger Tegel mit Rissoën und Bivalven.
201·5—202·2	Schotter. **Wasser.**
202·2—217	Muscheltegel.
217—220	Blaugrauer Tegel.
220—221·5	Feiner Quarzsand.
221·5—228	Tegel, 228·5 Schotter wie 201·5 bis 202·2
228·5—232	Blauer Tegel.
232—234	Feiner Quarzsand mit *Rissoa*.
234—238	Blauer Tegel m. winz. Paludinen.
238—240	Tegel mit Fossilien.
240—243	Hellgrüner reiner Tegel.
243—245	Grauer Tegel. 245—246 Quarzsand. 246·8 grober Sand.
245—247·5	Feiner Sand.
247·5—250	Feiner und grober Schotter.
250·5—254	Toniger Sand.
254—	Grüner Tegel.

Fig. 4.

Bohrprofil nach den Angaben der „Tagesrapporte" der Tiefbohrfirma Trauzl u. Co.

m	
0·0	
22·0	Sand.
27·0	Grünlicher Tegel.
28·4	Wellsand mit Muscheln.
34·0	Grüner, fetter Tegel.
42·0	Wellsand.
44·0	Schotter.
46·0	Sand mit Muscheln.
50·0	Grauer Ton.
52·0	Grünlicher Tegel.
58·0	Feiner Wellsand.
65·8	Durchweg Tegel mit Sand.
85·0	Tegel.
89·0	Schotter.
95·0	Tegel.
100·4	Scharfer Sand.
101·6	Sand.
136	Tegel.
137·8	Harter Tegel.
138·8	Tegel mit Sand.
140·8	Schotter.
143·0	Sand.
147·8	Tegel.
153·2	Wellsand mit „Muschelkalk".
166·0	Tegel.
178·0	Feiner Schotter mit Muscheln.
180·7	Feiner, wasserführ. Schotter.
185·0	**Wasser zuerst bei 185 *m*.**
186·5	Tegel.
202·0	Schotter.
210·0	Sand.
213·0	Tegel.
219·5	Schotter und Sand.
220·2	Tegel.
235·0	Blaugrauer Tegel mit etwas Sand, Muscheln und braunem Material.
238·0	Sand.
239·5	Tegel.
246·0	Schotter.
246·3	Blauer Tegel.
250·0	Sand.
252·0	Blauer Tegel.
256·0	Dunkelgrüner Tegel mit Muscheln.
258·0	Hellgrüner Tegel.
261·0	Grauer Tegel. Bei 264·5 grünlicher Tegel.
263·0	
264·0	
264·5	Schotter. Von 264·5—265·5 Sand mit Muscheln.
264·8	
265·5	
268·5	Grober quarziger Schotter.
272·0	Sand mit Tegel, Muscheln u. „Muschelkalk".
	Graugrüner Tegel.

Taf. X, Fig. 9) als *Rissoa turricula laevis* von der Form Fig. 9 *costata* unterschieden wurde, welche Unterscheidung auch M. Hörnes in seinen Abbildungen angenommen hat. Der Umstand, daß so viele Exemplare — ich hätte die Anzahl noch vermehren können — durchweg der glatten Form entsprechen, ist gewiß bemerkenswert. Nur wenige meiner Stücke lassen eine leichte Andeutung einer Spiralstreifung erkennen.

Auffällig ist weiter, daß die meisten meiner Stücke erkennen lassen, daß die Querfalten („Längsrippen") hohl und gebrechlich sind und leicht abgescheuert wurden. Ist am „Raaber Bahnhof" in 105 *m*, am Getreidemarkt in 85 *m* Tiefe angetroffen worden.

Rissoa inflata Andrz var. costata Eichw.

Liegt mir nur in drei Stücken vor, die in Form und Rippung ganz der glatten Form entsprechen, aber deutliche Spirallinien zwischen den Rippen aufweisen.

Rissoa inflata cf. splendida Eichw.

Nur drei Schälchen liegen mir vor, die am besten mit der genannten Form aus dem Schwarzen Meere, vom Ufer der Krim, übereinstimmen. Die Rippen stehen viel gedrängter wie bei *Rissoa inflata* (*Andrz.*) *Hoernes* (etwa 20 am Umgang) und enden am letzten Umgang, am Beginne der Basis, die mit feinen Anwachslinien bedeckt ist. Durch die aufgeblähte Form werden diese Schälchen der gestreiften *Rissoa inflata* ähnlich. M. Hörnes hat sie nicht angeführt.

Außer diesen Schälchen liegt in meinem Material noch ein Stückchen, bei dem die Rippen am letzten Umgang in Querlinien, die den Anwachslinien ähneln, übergehen.

Rissoa angulata Eichwald, welche Hörnes aus dem Brunnen am „Raaber Bahnhof" aus einer Tiefe von 105 *m* und am Getreidemarkt aus 85 *m* Tiefe neben *Rissoa inflata* angegeben hat, liegt mir in 79 Exemplaren vor. Dieselben sind ihrer Dünnschaligkeit wegen durchweg an der Mündung beschädigt. Nur dadurch unterscheiden sie sich von der marinen *Rissoa clotho* M. Hörnes'. Diese Art scheint ziemlich variabel zu sein, es liegen gedrungenere, mehr an *R. clotho* erinnernde und sehr schlanke Exemplare in ziemlich gleicher Häufigkeit vor. Erwähnt sei, daß bei meinen Stücken die Rippen auf der Mitte der Umgänge etwas verstärkt erscheinen, ähnlich so wie es auch bei *R. inflata* (*Andrz.*) *Hoernes* der Fall ist.

Rissoa aff. angulata Eichw. (Vielleicht neue Form.)

An *Rissoa angulata* in der schlankeren Form schließen sich mehrere (11) Schälchen an, welche besonders schlank erscheinen und deren Rippen viel schwächer und gleichmäßiger sind.

Rissoa spec.

Nur ein Schälchen liegt mir vor, das zwei auf die Embryonalwindungen folgende Umgänge kräftig gerippt zeigt, während die Rippen der beiden folgenden Umgänge allmählich ganz abschwächen.

Ich schließe das Stückcken an *R. angulata* an, weil seine Form jener der bei Hörnes Taf. XLVIII, Fig. 23 *b*, gezeichneten Varietät ähnlich ist.

Cerithium cf. pictum Bast.

21 Stücke, kleine Individuen von 1·5—4·5 *mm* Länge, ohne die Embryonalwindungen. Nur die oberste Knotenreihe ist deutlich entwickelt. Die ersten Umgänge mit drei zierlichen spiralen Linien, die sich bei einem der kleinsten Stücke bis zum vorletzten Umgange verfolgen lassen.

Bullina Lajonkaireana Bast.

Nur drei kleine Individuen; das besterhaltene 4·5 *mm* lang.

Serpula sp.

Nur drei Röhrenbruchstücke, das größte 5 *mm* lang, mit kräftigen Querfurchen und kantigen Querlinien.

Jaroslav J. Jahn. Über einen neuentdeckten Basaltgang im östlichen Böhmen.

In der ostböhmischen Kreideebene sind seit langer Zeit Eruptionen von verschiedenen Basaltgesteinen bekannt. Es ist dies vor allem der mächtige Erguß von Nephelintephrit des Kunětitzer Berges, ferner der von meinem Vater Egid V. Jahn beschriebene Limburgitgang von Spojil, sowie die von mir entdeckten drei kleineren Ergüsse eines Nephelinbasalts und eines doleritischen Hornblendeaugitits von Semtín.

Diese Basaltvorkommen in der Umgebung von Pardubitz hat K. Hinterlechner in neuerer Zeit einer eingehenden Untersuchung unterzogen und in seiner Arbeit „Über Basaltgesteine aus Ostböhmen“ [1]) beschrieben.

Zu diesen bisher bekannten Eruptionen in der Umgebung von Pardubitz tritt nun der neuentdeckte Limburgitgang von Máteřov hinzu.

Anläßlich der Meliorationsarbeiten sind Arbeiter auf den Grundstücken des Herrn Gutsbesitzers Karl Štěpánek in Máteřov in einer Tiefe von 30—80 *cm* unter der Oberfläche auf einen Limburgitfelsen gestoßen. Die seltene Gefälligkeit des Herrn Štěpánek hat es ermöglicht, daß durch Versuchsgruben der Verlauf des Limburgitganges auf eine Entfernung von zirka 1 *km* verfolgt werden konnte.

Der Limburgitgang von Máteřov beginnt im Norden im Gebiete des Kartenblattes Pardubitz—Elbe-Teinitz—Neu-Bydžov (Z. 5, Kol. XIII) in einer alluvialen Niederung, nördlich von Neu-Máteřov, bei der Biegung des Weges, welcher vom östlichen Ende von Máteřov nach Norden führt. Von da verläuft der Gang geradlinig nach h 10 (SSO) über die Straße von Máteřov und endet im Gebiete des Kartenblattes Časlau—Chrudim (Z. 6, Kol. XIII) bei der Straße Pardubitz—Heřman-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. 50, Heft 3.

městec, nördlich von der Stelle, wo von dieser Hauptstraße eine Straße nach Třebosic abzweigt. Als ich in Máteřov verweilte (am 23. Februar 1913), war der Limburgitgang in zwei Gruben aufgeschlossen.

In der südlichen Grube, einige Schritte nördlich von der Straße von Máteřov, zirka 160 *m* östlich von Neu-Máteřov habe ich folgende Lagerungsverhältnisse beobachtet:

Der Limburgitgang erreicht hier die größte Breite von 4·30 *m*. Er besteht aus einem Gestein, welches mit dem Limburgit von Spojil vollkommen übereinstimmt. Der Limburgit von Máteřov ist fast schwarz, sehr fest, enthält zahlreiche makroskopische Olivine, welche bald auswittern, wodurch eine poröse bis scheinbar blasige Oberfläche des Gesteins entsteht. Auf der Oberfläche verwittert dieser Limburgit bald, weshalb die Oberfläche der Limburgitblöcke braun bis rostig erscheint.

Herr Dr. K. Hinterlechner, welcher, wie gesagt, die Basalte der Umgebung von Pardubitz seinerzeit eingehend beschrieben hat, untersuchte gefälligst auch diesen neuentdeckten Limburgit von Máteřov und teilt mir über die Resultate seiner Untersuchungen folgendes mit.

„Als wesentliche Gesteinselemente konnten nachgewiesen werden: ein Titanaugit, Olivin und ein Erz. Zwischen diesen Bestandteilen liegt eine zumeist farblose Masse von verschiedenem optischen Verhalten; zum Teil ist sie bestimmt ein Glas. Recht selten wurden Apatitdurchschnitte angetroffen. Der Olivin ist sehr stark angegriffen. Als Zersetzungsprodukte treten auf: ein Chlorit und zumeist ein Karbonat; vielleicht sind es mehrere verschiedene hierhergehörige Verbindungen. Das Gestein läßt lokal ein lebhaftes Aufbrausen bemerken, falls man es mit kalter, verdünnter Salzsäure benetzt. Ein schon mit freiem Auge erkennbares, sekundäres Gebilde ist der Limonit.

Der Titanaugit und der Olivin liegen in zwei Generationen vor. Die Struktur ist demnach porphyrisch.

Im Detail wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Der Titanaugit zeigt eine braune Farbe und zumeist kurznadelförmige Durchschnitte, so daß er fast völlig idiomorph vorliegt. Zwischen gekreuzten Nic. wird er nicht absolut dunkel; bräunliche Färbung der Schnitte beim Drehen derselben im Sinne und bläuliche im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers. Ein schalenförmiger Bau ist verhältnismäßig selten, die Sanduhrstruktur dagegen sehr häufig beobachtet worden. Größeren Durchschnitten fehlt sie sehr selten völlig; wenigstens spurenweise ist sie fast immer vorhanden. Zersetzt ist der Augit sehr wenig.

Der Olivin bildet die größten Gesteinselemente, die teils regelmäßig, kristallographisch, teils unregelmäßig ausgebildet vorlagen. Im durchfallenden Licht ist das Mineral farblos.

Während der Augit hauptsächlich eine Bildung der Effusivperiode vorstellt, tritt der Olivin vornehmlich als Produkt des intratellurischen Zeitabschnittes auf. Die größten Augite sind nämlich etwa so groß wie die kleinsten Olivindurchschnitte.

Das Erz bildet sehr zahlreiche, allein stets nur sehr kleine Körner.

Die eingangs erwähnte, unregelmäßig begrenzte, zumeist farblose Masse bleibt zwischen gekreuzten Nic. teils dunkel, teils hellt sie auf.

Mit dem Gipsblättchen Rot I. Ordnung zeigen die dunkelbleibenden Schnitte beim Drehen zwischen gekreuzten Nic. stets eine konstante Farbe; die aufhellenden dagegen verschiedene. Die dunkelbleibenden Schnitte halte ich deshalb für einen unveränderten, glasigen Magmarückstand; für die aufhellenden möchte ich dagegen mit Vorbehalt eine später eingetretene Entglasung annehmen bei ursprünglich gleicher Natur. Ich halte es indessen durchaus nicht für ganz ausgeschlossen, daß lokal auch ein Feldspat vorliegen könnte; groß ist indessen seine Menge gewiß nicht. Zur Frage, ob Nephelin zur Ausbildung gelangt ist oder nicht, kann wegen der Kleinheit der Querschnitte und wegen der starken Verwitterung des Gesteins nicht Stellung genommen werden.

Wie in allen sonstigen[1]) hierhergehörigen Felsarten aus der Umgebung von Pardubitz, so können auch hier ursprüngliche Blasenräume beobachtet werden, die im Laufe der Zeit mit sekundären Gebilden ausgefüllt wurden. Zu den letzteren gehört in erster Linie ein Karbonat (?mehrere) sowie mutmaßlich Natrolith und Analcim. Die Größe dieser Räume ist in der Regel sehr klein; ihre Ausfüllungssubstanz aber sogar zumeist gar nicht uneinwendbar bestimmbar, falls man vom Karbonat absieht.

Ein mir als „Einschluß“ bezeichnetes Stück erwies sich u. d. M. als wesentlich aus Plagioklas, aus etwas Quarz und aus einem Pyroxen zusammengesetzt. Sekundär lag ein Karbonat (auf Klüften) vor.“

Der Limburgitgang von Máteřov durchsetzt in senkrechter Richtung den dortigen, horizontal gelagerten Plänermergel. Während meines Aufenthaltes in Máteřov war bloß die westliche senkrechte Seitenwand des Ganges bis in die Tiefe von zirka 5·5 *m* aufgeschlossen.

Auf dieser Wand sah man sehr deutlich die charakteristische Absonderung des Limburgits in Kugeln, abgeplattete Ellipsoide bis unregelmäßig polyëdrische Blöcke. Die Gesamterscheinung dieser Wand erinnert lebhaft an die Bilder der bekannten Käsegrotte bei Bertrich in der südlichen Eifel[2]). Auf derselben Seitenwand konnte man deutlich wahrnehmen, daß der Basaltgang ursprünglich in vier- bis mehrseitige, fast senkrechte Säulen und Pfeiler abgesondert war, welche später sekundär durch Querklüfte in Kugeln und Ellipsoide zerfielen. Die Zwischenräume zwischen den Ovoiden sind mit zersetzter, rostiger Basaltwacke ausgefüllt. Stellenweise habe ich als Zersetzungsprodukt des Limburgits eine weiße, tonige, karbonathaltige Masse beobachtet, welche als Zersetzungsprodukt des Nephelintephrits auch am Kunětitzer Berge vorkommt.

Auf dem Limburgit liegt eine 30—80 *cm* mächtige Schicht von eluvialem Lehm mit zahlreichen eckigen Limburgitfragmenten. Die Oberfläche des Kreideterrains und auch des Basaltganges selbst ist freilich uneben, so daß die Mächtigkeit der eluvialen Decke stellenweise wechselt und der eluviale Lehm sackförmige Vertiefungen im Plänermergel ausfüllt.

---

[1]) Dr. K. Hinterlechner, „Über Basaltgesteine aus Ostböhmen“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900.

[2]) E. Kayser, Lehrbuch der allgemeinen Geologie. III. Auflage. Stuttgart 1909, pag. 141, Fig. 42.

Die Begrenzung des Basaltganges ist zu beiden Seiten vollkommen senkrecht, streng geradlinig, so daß der benachbarte Plänermergel vom Basalt geradlinig abgeschnitten erscheint. Die Kluft im Plänermergel, welche das Limburgitmagma ausgefüllt hat, war also durch parallele und vollkommen ebene Wände abgegrenzt, sie verlief senkrecht in die Tiefe.

Die Kontaktwirkungen des Limburgits auf dem benachbarten Plänermergel sind nur gering, offenbar war das die Kluft ausfüllende Magma in der Nähe der Erdoberfläche bereits ziemlich erstarrt. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Basaltganges sieht man eine zirka 10 *cm* mächtige Zone von rostigbraunem Mergel, welcher von dem durchsickernden Niederschlagswasser zersetzt und durch aus dem benachbarten verwitterten Limburgit ausgelaugten Limonit imprägniert ist. Es folgt dann eine zirka 30 *cm* mächtige Zone von dunkelgrauem Mergel, welcher ein wenig fester ist als der übrige benachbarte, helle, weißlichgraue, weiche Plänermergel.

Das aus dem Mergel ausgelaugte $CaCO_3$ ist stellenweise in Konkretionen eines weißen oder gelblichen Kalkmehles bis Kalkschaumes abgesetzt.

Im Plänermergel in der unmittelbaren Nachbarschaft des Limburgitganges fand ich *Pecten Nilssoni Goldf.*, *Nucula transiens Fritsch* und einige Foraminiferen, also Fossilien, welche beweisen, daß der Limburgit in Form einer senkrechten Mauer eine Kluft in den Priesener Schichten ausgefüllt hat.

Die Stelle, an der diese südliche Grube angelegt war, überragt ein wenig die dortige Ebene. Weil — wie es scheint — gerade an jener Stelle der Limburgitgang am mächtigsten ist, hat jene Stelle der Abtragung mehr Widerstand geleistet als deren weiche Umgebung. Nach Norden verengt sich der Limburgitgang, so daß er in der nördlichen Grube, welche zirka 300 *m* von der südlichen entfernt ist, nur mehr eine Mächtigkeit von 1 bis 0·7 *m* erreicht. Ein wenig weiter nach NNW verschwindet der Basaltgang unter den Alluvionen der dortigen Niederung.

Diese Auskeilung des Ganges konnte man bereits in der südlichen Grube selbst beobachten, denn im südlichen Teile dieser Grube war der Gang, wie gesagt, 4·30 *m* breit, während er im nördlichen Teile derselben Grube eine Mächtigkeit von kaum 3 *m* erreichte.

Der Limburgitgang von Máteřov stellt ein fast ideales Beispiel von einem sogenannten echten Eruptivgang, noch dazu mit einer selten deutlich ausgebildeten brotlaibförmigen Absonderung dar. Es ist also begreiflich, daß in der Museumsgesellschaft in Pardubitz der Gedanke aufgetaucht ist, die südliche Grube, in welcher der Basaltgang so belehrend aufgeschlossen ist, als ein Naturdenkmal offen zu erhalten.

Ich würde gewiß für diesen Vorschlag plaidieren, glaube jedoch, daß er nicht recht durchführbar sei. Vor allem ist es sicher, daß sich die Grube immer wieder mit Niederschlagwasser nachfüllen würde, welches von Zeit zu Zeit ausgepumpt werden müßte. Ferner zeigen uns analoge Beispiele, daß der bloßgelegte Limburgit, den Einwirkungen der Insolation, des Regens und des Frostes ausgesetzt, bald zerfallen würde. Das Basaltwackenzement, welches die Limburgitkugeln und Ovoide zusammenhält, würde bald auswittern und die Limburgitkugeln

würden nach und nach abrutschen und in die seitliche Grube hinunterstürzen.

Vielleicht könnte man für einige Zeit die zerstörenden Wirkungen der Atmosphärilien zurückhalten, wenn man die bloßgelegte Oberfläche des Basaltganges mit einer Betonschicht bedecken würde.

Das Auffinden eines festen Felsens in geringer Tiefe unter der Oberfläche mitten in der ostböhmischen, aus weichen und vorwiegend losen Gesteinen bestehenden Elbtalebene hat begreifliches Aufsehen in der weiten Umgegend erregt. Mehrere Archäologen und Prähistoriker erblickten in dem Basaltgange von Máteřov bald eine Zyklopenmauer aus der römischen Zeit, bald einen Saumweg für Kommunikationszwecke oder eine Festungsmauer (befestigtes Lager der Römer) etc. — alle waren jedoch darin einig, daß es sich um einen künstlichen Bau handelt.

Herr Bürgerschuldirektor Fr. Rosůlek in Pardubitz, der mich seinerzeit während meiner Kartierung im Gebiete des Kartenblattes Pardubitz fleißig begleitet hat, erriet als der erste die richtige Bedeutung der „Mauer von Máteřov“ und beschrieb sie als Basaltgang in den in Pardubitz erscheinenden Zeitungen.

Literaturnotizen.

L. Kober. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. CXXI, Abt. I, März 1912.

Da Kobers Arbeit viele Fragen berührt, an welchen anderwärts, zum Beispiel weiter westlich schon in eingehenderer Weise gearbeitet wurde und Kober selbst mit diesen Arbeiten noch keine Fühlung nimmt, wird es eine Aufgabe dieses Referats, eine solche zu vermitteln. In den Tauern hat man seit langem, die Ähnlichkeit der Verhältnisse in diesem ganzen Areal erkennend, vieles in einem beschränkten Gebiet Gefundene in einer Form ausgesprochen, welche sozusagen die Priorität für die ganzen Tauern vorwegnahm, falls sich die Sache auch anderwärts bestätigte. Der Referent hat diese Form in seinen Arbeiten am Tauernwestende nun zwar gemieden, möchte aber eine andeutungsweise Bezugnahme der Arbeiten untereinander für sachdienlich halten, wenn sich zum Beispiel herausstellt, daß der tektonische Deformationstypus der Schieferhülle weiter im Osten der Tauern derselbe ist, wie er selbst ihn weiter westlich nicht nur beschrieb, sondern in Profilen darstellte und wenn sich weiter östlich Seriensglieder finden lassen, wie er sie früher weiter westlich in der Schieferhülle fand.

Kober gliedert die lepontinische Deckenordnung in Zentralgneisdecken, Kalkphyllitdecken und Radstätter Decken, die ostalpine Deckenordnung in ein unteres und oberes System. Verleihen nun die Serien, welche auf den Gneisen liegen, denselben den lepontinischen Charakter und nennt man die Gneise lepontinisch, weil sie vor der Deckenbildung von lepontinischen Gliedern überkleidet waren, gleichsam Bestandteile eines lepontinisch belegten Areals? Die Gebilde, welche Kober für das alte Dach des Lakkolithen halten möchte, sind Granatglimmerschiefer, Muskovit- und Biotitschiefer, Amphibolite, kohlige Phyllite und Quarzite. All dies kommt nach den Erfahrungen am Tauernwestende ungefähr ebensooft auf lepontinischem wie auf ostalpinem und dinarischem Boden (nach den bisherigen Übersichtskarten) vor, wie der Referent zum Beispiel anläßlich eines Vergleiches der Hochfeiler Hülle mit südlichem Quarzphyllit bemerkte. Kober ist der Ansicht, daß die granatreichen Schiefer dieser Abteilung vielleicht gleichzustellen seien der Greinerscholle Beckes. Nun, auf Grund der Arbeiten des Ref. wäre es bereits möglich gewesen, zu wissen, welche große Verbreitung in der unteren Schieferhülle des Tauernwestendes sämtliche von Kober genannten Gebilde besitzen und daß die Greinerscholle eine komplizierte, unbestimmt tiefe Synkline

aus unterer Schieferhülle ist. Wonach man also nicht nur die granatreichen Schiefer einer so ungemein mannigfaltigen Serie wie der Greinerscholle „gleichstellen" kann, sondern die kohligen Phyllite, Quarzite und Granatglimmerschiefer in der unteren Schieferhülle des Tauernwestendes eben schon beschrieben vorfindet. Dadurch, daß diese Gebilde sowohl hochkristallin als von der Tauernkristallisation wenig berührt vorliegen und durch den Nachweis ihrer Verbreitung am Tauernwestende im weitesten Sinne, war es eben möglich gewesen, Termiers von Kober zitierte, sehr glückliche Vermutung permokarbonischen Alters für einen Teil der Schieferhülle vielleicht auch bei solchen Fachgenossen zu stützen, denen Ergebnisse der Neuaufnahme nicht weniger gelten als der glückliche Vergleich mit der Vanoise.

Durch einen gewissen Umstand läßt sich nun am Tauernwestende allerdings der lepontinische Charakter dieser im Sonnblick nach Kober von den darüberfolgenden stratigraphischen Äquivalenten der Radstätter Serie scharf getrennten untersten Serie gewissermaßen wahrscheinlich machen. Am Tauernwestende nämlich erhält man den Eindruck, daß die unverkennbar Kobers unterster Serie (dem vermuteten alten Lakkolithdach) entsprechenden Glieder der Greinerscholle von den folgenden Marmoren, Dolomiten etc. nicht scharf getrennt sind: weder stratigraphisch noch dem Metamorphismus nach, denn es scheinen hier die stärker umkristallisierten gewöhnlichen stratigraphischen und tektonischen Genossen jener höheren Serie vorzuliegen. Auch diese letztere, Kobers „zweite Abteilung der Schieferhülle" hat ihr Analogon am Tauernwestende und ich habe diese Gruppe in gleicher tektonischer Deformation (differentiell verschuppt und verfaltet) dargestellt und wie jetzt Kober, (Tuxer-) Marmore, (Pfitscher-) Dolomite, Quarzite, Bänderkalke, schwarze Phyllite, Rauhwacken, Kalkglimmerschiefer als Glieder genannt und namentlich auch auf das Vorhandensein gleicher Dolomite, Quarzite etc. in höheren Serien (Tarntaler, Tribulaun) hingewiesen. Am Tauernwestende scheint es Kobers zweite Abteilung der Schieferhülle, welche um das Tauernwestende biegend höher metamorph und zur Greinerscholle Beckes (= Kobers von der zweiten, scharf getrennte erste Abteilung der Schieferhülle) wird, welche sie fast gänzlich zusammensetzt. Da nun Kober in seiner zweiten Abteilung der Schieferhülle die Radstätter Tauerngesteine vertreten findet und diese letzteren durch Referenten, besonders aber durch Frech am Tauernwestende (Tarntaler Zone, Brennermesozoikum) angemerkt wurden, ergibt sich ohne weiteres viel Übereinstimmendes in diesen Befunden. Mit der Ergänzung, daß am Tauernwestende auch die zweite Abteilung der Schieferhülle (mit Kober gesprochen) von der typische Mineralneubildungen erzeugenden Tauernkristallisation, besonders südlich vom Brenner mitergriffen scheint.

In der unteren Schieferhülle deutet Kober ein buntes Durcheinander von Schiefer und Gneis, von Orthogneis und Paragneis wie am Tauernwestende nicht als Apophysen, sondern als „abgerissene tektonische Bildungen". Nach den Erfahrungen am Tauernwestende käme da vielleicht auch noch in Betracht, daß durch die Differentialbewegungen in den Schieferungsflächen parallel zu denselben geschlichtete Apophysen vorliegen, namentlich da ja Kober an Reste eines Lakkolithdaches denkt.

Der Zentralgneis ist, wie das schon von E. Suess immer im ganzen behauptet wurde, nach Kober auch im Sonnblick passiv bewegt, wie ich es am Tauernwestende durch Ausarbeitung eines Profils für Feldgeologen zu zeigen versuchte. Kober fand liegende Falten und den Bau des Gebietes am besten mit dem Simplon vergleichbar. Hierin ferner in der Parallele zwischen Schieferhülle und Radstätter Tauerngebilden und endlich darin, daß Kobers Serienanalyse doch weit genug geht, um die oben durchgeführte Parallele mit dem Tauernwestende zu ermöglichen, kann man drei Hauptergebnisse Kobers sehen.

An den nun folgenden Kalkphyllitdecken, für welche die grünen Gesteine leitend sind, hebt Kober „tektonische Zerschieferung" (welcher Art? wohl Linsenbau durch Umfaltung?) besonders hervor. Dies und das Auftreten von Dolomitlinsen und Quarzit deckt sich mit den vom Tauernwestende für die Kalkphyllite beschriebenen Verhältnissen. Ganz ebenso entspricht „die scheinbar ruhige isoklinale Lagerung der Schichten, welche in Wirklichkeit auf ein System vieler isokliner Falten zurückzuführen sein dürfte" dem, was vom Referenten für die Kalkphyllite des Tauernwestendes beschrieben und im Profil dargestellt wurde. Kober nimmt an, daß dem primären Deckenbau noch sekundärer Verfaltungsbau gefolgt sei, was für Kober aus „rückwärtsgreifenden" Falten von Kalkphyllit in

die Zentralgneisdecken hervorgeht. Daß es sich dabei tatsächlich um einen „sekundären" Verfaltungsbau handelt, scheint dem Referenten hierdurch nicht „bewiesen". Denn nach oben abgehende Teile einer tieferen Decke können wohl Teile einer über sie gleitenden höheren derart umfassen, daß das Bild nach rückwärts gerichteter Faltenstirnen entsteht, ohne daß dabei von der Termierschen „sekundären" Verfaltung fertiger Decken oder hinsichtlich der Bewegungsrichtung vom Rückwärtsgreifen gesprochen werden könnte. Kurz es geht aus Kobers Angabe noch nicht mit der der Wichtigkeit der berührten Frage entsprechenden Sicherheit hervor, ob es sich um Differentialbewegungen der Deckenbildung oder wirklich um eine sekundäre Verfaltung, welche „dem Deckenbau gefolgt ist", handelt. Das wären zwei verschiedene Dinge, deren ersteres der Referent für wahrscheinlicher hält.

Über den Kalkphyllitdecken folgt die Radstätter (Klamm-) Decke aus juradischen Klammkalken, triadischen Dolomiten und einer entweder stratigraphisch oder nur tektonisch mit dem genannten Mesozoikum verbundenen jungpaläozoischen, quarzitisch-porphyroidischen Reihe. Kober hebt die Ähnlichkeit dieser Gesteine mit gleichen Gesteinen des steirischen und niederösterreichischen Oberkarbons hervor. Dabei wäre an den ausführlicheren Vergleich zu erinnern, welchen der Referent seinerzeit zwischen quarzitisch-porphyroiden Grauwacken der Tauern und dem genannten Karbon zog. Dies liegt um so näher, als die ganze Klammdecke Kobers in ihren Gliedern recht gut gewissen Teilen der Tuxer Grauwackenzone und der Tarntaler Zone entspricht, wie ich hiermit vorläufig bemerke. Die Radstätter Decke wird von Kober gleichgestellt der Klippendecke des Prättigau. Wenn Kober nun feststellt, daß am Brenner in den Tarntaler Köpfen und im Zillertal die „Radstätter" Decke immer in Kontakt mit ostalpinen karbonpermischen Grauwacken im Hangenden trete, so möchte man hier eher einen Hinweis auf spätere Begründung als das gänzliche Übersehen dessen erwarten, was bis jetzt für und gegen eine Klippendecke oder „Radstätter" Decke in den Tarntaler Köpfen und im Zillertal und bezüglich „ostalpinen" und „lepontinischen" Permokarbons an den genannten Orten tatsächlich festgestellt wurde.

Wo Kober (neuerdings ausführlicher) von Steinmanns Paralle zwischen den Decken der Tauern und des Prättigau abweicht, bewegt er sich auf dem Boden einer älteren Feststellung des Referenten: daß die Gesteine, welche im Prättigau an der Grenze zwischen Kalkphyllit und Altkristallin liegen (Tilisuna) in den Tarntaler Kögeln zu finden sind.

Schließlich nennt Kober (vgl. hierzu auch Sander, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15: Diskussion eines Profils durch die Tuxer Voralpen) das Hinübertreten des lepontinischen Deckensystems über das ostalpinie als einen der hervorstechendsten Züge im Bau der Ostalpen.

Den früheren (l. c.) Bemerkungen über diesen Gegenstand möchte ich, indem ich ausdrücklich Kerners Neuaufnahme das letzte Wort in dieser Sache überlasse, anfügen, daß in der Kalkkögelgruppe (von der ich nicht weiß, ob sie Kober noch zur „Radstätter Decke am Brenner" rechnet) auf ostalpinem Kristallin-Permokarbon teilweise in der Fazies zentralalpiner Quarzite und konglomeratischen Lantschfeldquarzits liegt. Auf diesem eine Serie typischer Tarntaler Gesteine, Pyritschiefer (schon 1910 von mir angemerkt diese Verhandl.), Marmor (Lithodendronspuren??), Kalke, wie sie am Radstätter Tauern von Uhlig als Jura gedeutet sind. Auf dieser tektonisch komplizierten Serie, welche an der Sailebasis von Frech als Raibler Kalk kartiert ist, liegen die ostalpinen Triasfazies mit anderem, zum Beispiel erst über dem mächtigen Pfriemesdolomit die an der Saile am Hochtennspitz und im ganzen Burgstallkamm prächtig entwickelten Sphärocodienoolithe der Raibler Schichten und die Pyritschiefer und dunklen Kalke der Svila mit Cidariten und *Daonella cf. Pichleri*, also wahrscheinlich Partnachniveau. Man hat also, sofern man Decken annimmt, südlich von Innsbruck von unten nach oben Lepontin und Innsbrucker Quarzphyllit, ostalpine Stubaier Glimmerschiefer (mit dem folgenden verfaltet), Lepontin (Radstätter Entwicklung, Partnachschichten als „Pyritschiefer"), ostalpine Trias. Auf dem Lepontin liegt also wieder Ostalpin. Nach den im Innsbrucker Institut befindlichen, seinerzeit von Ampferer und Hammer gesammelten Stücken des Jura und Lias von der Walder Alm halte ich es nicht für unwahrscheinlich, daß dieses letztgenannte Lepontin von der Fazies der Tauerndecken mit der Lechtaldecke Ampferers in irgendwelchen Zusammenhang zu bringen sei. (Bruno Sander)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1913.

Abel, O. Über den Erwerb des Flugvermögens. (Separat. aus: Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien. Jahrg. LII. Hft. 8.) Wien, W. Braumüller & Sohn, 1912. 8°. 22 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16982. 8°.*)

Abel, O. Cetaceenstudien. III. Mitteilung. Rekonstruktion des Schädels von *Prosqualodon australe Lyd.* aus dem Miocän Patagoniens. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 19 S. (57—75) mit 1 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16983. 8°.*)

Abel, O. Die paläontologische Exkursion nach Pikermi am 17. April 1911. Wien, typ P. Gerin, 1912. 8°. 8 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16984. 8°.*)

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek Stockholm—Upsala—Lund—Göteborg. XXVI. 1911; genom O. Wieselgren. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. VI—651 S. Geschenk d. Kgl. Bibliothek Stockholm. (*46 8°. Bibl.*)

Athanasiu, S. Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 64 S. (429—492) mit 15 Textfig. (*16985. 8°.*)

Becke, F. & V. Uhlig. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstätter Tauern. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXV. 1906.) Wien, A. Hölder, 1906. 8°. 45 S. (1693—1737). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16986. 8°.*)

Bergt, W. Über Gabbro im sächsischen Erzgebirge. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 23 S. (56—77) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16987. 8°.*)

Bergt, W. Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. 1913. Juniheft.) Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 3 S. (301—303) mit 1 Taf. (49). Gesch. d. Autors. (*3262. 4°.*)

Bock, H. Der Karst und seine Gewässer. (Aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 3) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913. 4°. 23 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3261. 4°.*)

Bukowski, G. v. Über das Vorkommen karbonischer Ablagerungen im süddalmatinischen Küstengebiete. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1901. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1901. 8°. 2 S. (176—177). Gesch. d. Autors. (*16988 8°.*)

Bukowski, G. v. Zur Kenntnis der Quecksilbererz-Lagerstätten in Spizza, Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 8 S. (302—309). Gesch. d. Autors. (*16989. 8°.*)

Bukowski, G. v. Bericht über die Exkursion (XII) in Süddalmatien. (Separat. aus: Comptes Rendus du IX. Congrès géologique international de Vienne. 1903.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1904. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*16990. 8°.*)

Bukowski, G. v. Nachträge zu den Erläuterungen des Blattes Mährisch-Neustadt und Schönberg der geologischen Spezialkarte. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LV. 1905. Hft. 3—4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1905. 8°. 28 S. (639—666). Gesch. d. Autors. *(16991. 8°.)*

Bukowski, G. v. Notiz über die eruptiven Bildungen der Triasperiode in Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 3 S. (397—398). Gesch. d. Autors. *(16992. 8°.)*

Bukowski, G. v. Vorlage des Kartenblattes Mährisch-Neustadt—Schönberg. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1900. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 8 S. (191—198). Gesch. d. Autors. *(16993. 8°.)*

Bukowski, G. v. Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 6 S. (137—142). Gesch. d. Autors. *(16994. 8°.)*

Diener, C. Der Anteil des prähistorischen Menschen an der Verarmung der pleistocänen Tierwelt. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 11 S. (201—231). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16995. 8°.)*

Diener, C. Lebensweise und Verbreitung der Ammoniten. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1912. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 23 S. (67—89). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16996. 8°.)*

[**Diener, C.**] Bericht der Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre über seinen in der Versammlung am 21. Februar 1912 gehaltenen Vortrag über: Verbreitung und Lebensweise der Ammoniten. (Separat. aus: Verhandlungen der zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1912.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 4 S. (82—85). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16997. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 2. (Bog. 11—20.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Elschner, C. Corallogene Phosphat-Inseln Austral-Oceaniens und ihre Produkte. Lübeck, M. Schmidt, 1913. 8°. 120 S. mit 22 Taf. Kauf. *(17148. 8.)*

Fraas, E. *Aetosaurus crassicauda n. sp.* nebst Beobachtungen über das Becken der Aetosaurier. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1907.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1907.) 8°. 9 S. (101—109) mit 2 Taf. Gesch. *(16998. 8°.)*

Gallenstein, H. v. Eine interessante Brachiopodengesellschaft in den Raibler Schichten Mittelkärntens. (Separat. aus: Carinthia II. 1912. Nr. 4—6.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1912. 8°. 6 S. (176—181). Gesch. d. Autors. *(16999. 8°.)*

Geitel, H. Die Bestätigung der Atomlehre durch die Radioaktivität. Vortrag, gehalten am 16. Februar 1913 zum 50jährigen Stiftungsfeste des Vereines für Naturwissenschaft in Braunschweig. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1913. 8°. 24 S. Gesch. d. Vereines. *(17100. 8°.)*

Geyer, G. Zur Erinnerung an Friedrich Teller. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 14 S. (193—206) mit 1 Porträt Tellers (Taf. IX). Gesch. d. Autors. *(17102. 8°.)*

Geyer, G. Josef Haberfelner †. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 2 S. (108—109). Gesch. d. Autors. *(17103. 8°.)*

Götzinger, G. Einige Diluvialprofile im Kartenblatte Jauernig—Weidenau und deren Deutung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 10 S. (95—104). Gesch. d. Autors. *(17104. 8°.)*

Götzinger, G. Eine Felsenstadt im Dolomit bei Risovac in Bosnien. (Separat. aus: Geographischer Anzeiger. 1913.) Gotha, J. Perthes, 1913. 8°. 8 S. (125—127). Gesch. d. Autors. *(17105. 8°.)*

Gortani, M. Les racines des montagnes. (Separat. aus: „Scientia". Vol. IX. Anno V, 1911.) Bologna, N. Zanichelli, 1911. 8°. 8 S. (473—478) mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17101. 8°.)*

Grand'Eury, F. C. Recherches géobotaniques sur les forêts et sols fossiles et sur la végétation et la flore houillères. Part. I. Livr. 1 & 2. Paris & Liège, Ch. Béranger, 1912—1913. 4°. Gesch. d. Autors. (*3267. 4°.*)

Haberfelner, J. Das Ybbstal und seine Entstehung. (Sektion „Ybbstaler" des Deutsch. u. Österreich. Alpenvereines. Jahres-Bericht für 1912.) Wien 1913. 8°. 16 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17106. 8°.*)

[Haberfelner, J.] Nekrolog auf ihn; von G. Geyer. Wien 1913. 8°. Vide: Geyer, G. (*17103. 8°.*)

Hahn, F. Neue Funde in nordalpinem Lias der Achenseegegend und bei Ehrwald. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XXXII.) Stuttgart. E. Schweizerbart, 1911. 8°. 43 S. (535—577) mit 1 Textfig u. 2 Taf. (XX—XXI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17107. 8°.*)

Halaváts, G. v. Geologischer Bau der Umgebung von Bólya, Vurpód, Hermány u. Szenterzsébet. Bericht über die detaillierte geologische Aufnahme im Jahre 1911. (Separat. aus: Jahresbericht der Kgl. ungar geolog. Reichsanstalt für 1911.) Budapest, A. Fritz, 1913. 8°. 7 S. (143—149) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17108. 8°.*)

Hammer, W. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal. I. Die Verbauung des Rojentales und die Terrassenschotter im Stillebachtal, Nauders. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 11 S. (402—412) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17109. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 12. [Bd. I. Abtlg. 3]: Niederlande, von G. A. F. Molengraaff und W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht. Heidelberg, C. Winter, 1913. 8°. 98 S. mit 20 Textfig. Kauf. (*16663. 8°.*)

Hartmann, E. Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. [Tuxer Voralpen, Tauernwestende.] (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 13 S. (109—121) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17110. 8°.*)

Haug, E. Traité de géologie. II. Les périodes géologiques. Fasc. 3. Paris, A. Colin, 1911, 8°. Kauf. (*15601. 8°.*)

Heritsch, F. Geologisches aus der Gegend des Eisenerzer Reichensteins. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1910. Bd. XLVII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1910. 8°. 6 S. (102—107). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17111. 8°.*)

Heritsch, F. Zur geologischen Kenntnis des Hochlantsch. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1910. Bd. XLVII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1910. 8°. 6 S. (108—113). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17112. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910. Nr. 21.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 8 S. (692—699). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17113. 8°.*)

Heritsch, F. Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales, Obersteiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss Vereines für Steiermark. Jahrg. 1911. Bd. XLVIII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei. 1911. 8°. 238 S. mit 31 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17144. 8°.*)

Heritsch, F. Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. III. Die Tektonik der Grauwackenzone des Paltentales. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXX. 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 21 S. (95—115) mit 3 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17114. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal, Obersteiermark. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911 Nr. 3—4.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 14 S. (90—95; 110—117). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17115. 8°.*)

Heritsch, F. Neue Erfahrungen über das Paläozoikum von Graz. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 24.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 6 S. (765—770). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17116. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Stratigraphie des Paläozoikums von Graz. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 8 S. (619—626). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17117. 8°.*)

Heritsch, F. Die „Trofajachlinie". (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 12.) Wien, Brüder Hollinek, 1911. 8°. 5 S. (274—278). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17118. 8°.)*

Heritsch, F. Zur Erinnerung an Rudolf Hoernes. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1912. 8°. 58 S. mit einem Porträt Hoernes'. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17119. 8°.)*

Hilber, V. Entgegnung an Dr. O. Ampferer. Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17120. 8°.)*

[**Hoernes, R.**] Zur Erinnerung an ihn; von F. Heritsch. Graz 1912. 8°. Vide: Heritsch, F. *(17119. 8°.)*

[**Hoernes, R.**] Nekrolog auf ihn; von E. Spengler. Wien 1912. 8°. Vide: Spengler, E. *(17139. 8°.)*

Hofmann, A. Goldquarzgänge von Libčic bei N.-Knín, Böhmen. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912.) Prag, A. Wiesner, 1912. 8°. 12 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17121. 8°.)*

Hofmann, A. & F. Slavík. Über das goldführende Gebiet von Kasejovic. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912 u. XVIII. 1913.) Prag, A. Wiesner, 1912—1913. 8°. 2 Teile (29 S. mit 2 Textfig. u. 1 Karte [Bull. 1912] u. 47 S. mit 4 Textfig. u. 2 Taf. [Bull. 1913]). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17122. 8°.)*

Holzapfel, E. Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. (Separat. aus: Abhandlungen der Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. N. F. Hft. 66.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1910. 8°. VI—218 S. mit 15 Textfig. u. 2 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17145. 8°.)*

Jongmans, W. J. Die paläobotanische Literatur. Bd. III. Die Erscheinungen der Jahre 1910 und 1911 und Nachträge für 1909. Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 570 S. Gesch. *(16910. 8°.)*

Keidel, H. Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien. (Separat. aus: Compte rendu du XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 15 S. (1127—1141). Gesch. d. Autors. *(17123. 8°.)*

Kettner, R. Profily ze staršího českého palaeozoika. I. Dva profily ze Skrej. (Separat. aus: Sborník klubu přírodovědeckého v Praze. 1912.) [Profile aus dem älteren Paläozoikum von Böhmen. I. Zwei Profile von Skrej.] Prag 1912. 8°. 7 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17124. 8°.)*

Kettner, R. O novém nalezišti bryozoí a jiných z kamenělin spodního siluru na Perníkářce u Košíř. (Separat. aus: Rozpravy české Akademie Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XXII. Tř. II. Číslo 5.) [Über einen neuen Fundort von Bryozoen und anderen Fossilien des Untersilurs in Perníkářka bei Koschiř.) v Praze, A. Wiesner, 1913. 8°. 22 S. mit 9 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17125. 8°.)*

Kettner, R. Über das neue Vorkommen der untersilurischen Bryozoen und anderen Fossilien in der Ziegelei Perníkářka bei Košíře. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1913.) Prag, A. Wiesner, 1913. 8°. 22 S. mit 9 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17126. 8°.)*

Klebelsberg, R. v. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 3. 1912.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 96 S. (461—556) mit 1 Textfig. und 5 Taf. (XIX—XXIII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17127. 8°.)*

Knett, J. *Melongena* (*Myristica*) *Rotkyana*, ein neuer Gasteropode aus den Tertiärschichten Krains. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXV.) Wien u. Leipzig, H. Braumüller, 1912. 4°. 4 S. (83—86) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (IX). Gesch. d. Autors. *(3263. 4°.)*

Knett, J. Entgegnung auf die zwei Bemerkungen Dr. Leitmeiers „Zur Bildung der Aragonitabsätze der Rohitscher Sauerbrunnen". (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 299—305 u. 303. Wien 1913.) [Wien], typ. G. Röttig & Sohn in Ödenburg, 1913. 4°. 27 S. Gesch. d. Autors. *(3264. 4°.)*

[**Kobell-Oebbeke**]. F. v. Kobells Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittels einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Wege. 16., neu

bearbeitete und vermehrte Auflage; von K. Oebbeke. München, J. Lindauer, 1912. 8⁰. XXX—128 S. Gesch. d. Autors. (17084. 8⁰. Lab.)

Kober, L. Über Bau und Entstehung der Ostalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8⁰. 114 S. mit 7 Taf. (VIII—XIV). Gesch. d. Autors. (17146. 8⁰.)

Krebs, N. Länderkunde der österreichischen Alpen. [Bibliothek länderkundlicher Handbücher, hrsg. v. A. Penck.] Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1913. 8⁰. XV—556 S. mit 77 Textfig. u. 26 Taf. Kauf. (17147. 8⁰.)

Kremann, R. Die periodischen Erscheinungen in der Chemie. (Separat. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge; hrsg. v. H. Herz. Bd. XIX.) Stuttgart, F. Enke, 1913. 8⁰. 128 S. mit 77 Textfig. Gesch. d. Autors. (17085. 8⁰. Lab.)

Leitmeier, H. Zur Kenntnis der Schmelzpunkte von Silikaten. Der Einfluß der Korngröße auf den Schmelzpunkt. Bestimmung des Schmelzpunktes einiger Silikate durch längeres Erhitzen. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. LXXXI. 1913.) Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1913. 8⁰. 24 S. (209—232). Gesch. d. Autors. (17086 8⁰. Lab.)

Linck, G. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Bd. III. Jena, G. Fischer, 1913. 8⁰. 320 S. Gesch. d. Verlegers. (17081. 8⁰. Lab.)

Martin, K. Einige allgemeinere Betrachtungen über das Tertiär von Java. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV, Nr. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8⁰. 13 S. (161--173.) Gesch. d. Autors. (17128. 8⁰.)

Michel Lévy, A. Étude sur la détermination des Feldspaths dans les plaques minces. Fasc. 2 u. 3. Paris, Baudry & Co., 1896—1904. 8⁰. Kauf.

Enthält:

Fasc. 2. Sur l'éclairement commun des plagioclases zonés; propriétés optiques du microcline. Ibid. 1896. 39 S. (71—109) mit 13 Taf. (IX—XXI).

Fasc. 3. La zone de symétrie de la macle de l'albite dans les plagioclases. Ibid. 1904. 16 S. mit 4 Taf. (XXII—XXIII). (17087. 8⁰. Lab)

Molengraaff, G. A. F. & W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. I. Abtlg. 3.] Niederlande. Heidelberg, 1913. 8⁰. Vide: Handbuch ... Hft. 12. (16663. 8⁰.)

Niklas, H. Chemische Verwitterung der Silikate und der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Humusstoffe. Berlin, Vereinigte Buch- und Kunstdruckwerke, 1912. 8⁰. XX—143 S. Gesch. (17088. 8⁰. Lab.)

Oebbeke, K. F. v. Kobells Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. München, 1912. 8⁰. Vide: Kobell-Oebbeke, (17084. 8⁰. Lab.)

Petrascheck, W. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe Nr. 17. Josefstadt und Nachod. (Zone 4, Kol. XIV der Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie i. M. 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1913. 8⁰. 73 S. mit der Karte. (17129. 8⁰.)

Purkyně, C. R. Letkovská pánev kamenouhelná. (Separat. aus: Rozpravy české Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XXII. Tř. II. Číslo 13.) [Das Steinkohlenbecken bei Letkow.] Prag, typ. A. Wiesner, 1913. 8⁰. 9 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (17130. 8⁰.)

Rudolphi, H. Die Färöer. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1913. Nr. 3 u. 4.) Berlin, S. E. Mittler & Sohn, 1913. 8⁰. 57 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (17131. 8⁰.)

Schafarzik, F. Über die Reambulation in der Umgebung von Berszászka und im Almásbecken im Sommer 1911. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt für 1911.) Budapest, typ. A. Fritz, 1913. 8⁰. 8 S. (150—157). Gesch. d. Autors. (17132. 8⁰.)

Schafarzik, F. A magyar nemesopálról. (Separat. aus: Természettudományi Közlöny. Füz. 576—577.) [Über ungarischen Edelopal.] Budapest, typ. Lloyd-Társulat, 1913. 8⁰. 25 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (17133. 8⁰.)

Schreiber, H. Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab, Deutschösterreich. Moorverein, 1913. 4⁰. 271 S. mit 14 Textfig., 21 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (3266. 4⁰.)

Schubert, R. J. Der geologische Bau der Insel Puntadura, Dalmatien. (Se-

parat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 7 S. (250—256) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17134. 8°.*)

Schütze, E Einige Glyphea-Arten aus dem schwäbischen Jura. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1907.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1907. 8°. 14 S. (341—354) mit 1 Taf. (III). Gesch. (*17135. 8°.*)

Siegfried, E. Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. Wien-Berlin-London, Verlag für Fachliteratur, 1912. 4°. VIII—72 S. mit 42 Textfig., 1 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Verlegers. (*3265. 4°.*)

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. III. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913 8°. 17 S. (103—119). Gesch. d. Autors. (*17136. 8°.*)

Simionescu, J. [Studii geologice şi paleontologice din Dobrogea. VI.] Fauna amoniţilor triasici dela Hagighiol. Rumänischer Text mit französischem Resumé: Les Ammonites triasiques de Hagighiol. Bucureşti, typ. C. Göbl, 1913. 8°. 100 S. (271—370) mit 77 Textfig. u. 9 Taf. Gesch. d. Autors. (*15590. 8°.*)

Simionescu, J. Ichthyosaurierreste aus der Trias von Dobrogea, Rumänien. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Année I. 1912—1913. Nr. 2. Bucarest, typ. C. Göbl, 1913. 8°. 6 S. (81—86) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17137. 8°.*)

Singer, M. Das Rechnen mit Geschiebemengen. (Separat. aus: Zeitschrift für Gewässerkunde. Bd. XI. Hft. 4) Wien, typ. W. & A. v. Baensch-Stiftung, 1913. 8°. 34 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17138. 8°.*)

Slavik, F. Über das goldführende Gebiet von Kasejovic. Prag 1912—1913. 8°. Vide: Hofmann, A. u. F. Slavik (*17122. 8°.*)

Spengler, E. Rudolf Hoernes. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 15 S. (309—323). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17139. 8°.*)

Stille, H. Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Januar 1913 in der Aula der Universität Leipzig. Leipzig, Veit & Co., 1913. 8°. 32 S. Gesch. d. Verlegers. (*17140. 8°.*)

[Teller, F.] Zur Erinnerung an ihn; von G. Geyer. Wien 1913. 8°. Vide: Geyer, G. (*17102. 8°.*)

Teppner, W. Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1912. 8°. 12 S. (91—102). Gesch. d. Autors. (*17141. 8°.*)

Uhlig, V. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Wien 1906. 8°. Vide: Becke, F. u. V. Uhlig. (*16986. 8°.*)

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 113. Lussin Piccolo und Puntaloni. (Zone 27, Kol. XI der Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 27 S. mit der Karte. (*17142. 8°.*)

Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M. van & G. A. J. F. Molengraaff. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. I. Abtlg. 3.] Niederlande. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 12. (*16663. 8°.*)

Weigelin, M. *Myophoria Kefersteini Münster* aus der Bleiglanzbank des Gipskeupers von Sindelfingen und *Myophoria Schmidti nov. spec.* aus den Trochitenkalken von Donaueschingen. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 9 S. (257—265) mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. (*17143. 8°.*)

Weinschenk, E. Petrographisches Vademekum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2., verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herder, 1913. 8°. VIII—210 S. mit 101 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*17149. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N[o] 11 u. 12. 1913.

VIRIBUS UNITIS

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. August 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Georg Geyer. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. (Mit zwei Textfiguren.)

Der ausgedehnte Kalkstock des Toten Gebirges an der Grenze von Oberösterreich und Steiermark, dessen kahle, meilenweite Hochfläche eine über dreihundert Quadratkilometer messende Karstwüste darstellt, wird durch den obersten Einschnitt des Steyrtales oder Stodertales in zwei sehr ungleiche, am Salzsteigjoch zusammenhängende Massen geschieden.

Dem Toten Gebirge im engeren Sinne oder der Prielgruppe steht auf diese Art östlich des Salzsteiges (1684 *m*) und Stodertales die vom Steyr- und Teichltal umsäumte, gegen Mittag aber zum Ennstal abdachende Warscheneckgruppe gegenüber. Während das über der geschlossenen Baumgrenze, also hier zirka über 1500 *m* Seehöhe liegende Karstplateau der Prielgruppe mehr als 250 km^2 umfaßt, erreichen die zusammenhängenden baumlosen Einöden der Warscheneckgruppe bloß eine Flächenausdehnung von etwa 80 km^2. Fast allseitig zeigt sich dieser Ostflügel des Gebirges durch Talfurchen deutlich umgrenzt. So bilden im Westen das vom Salzsteigjoch rasch absinkende Steyrtal (Stoder), im Norden der breite Sattel von Vorderstoder und im Osten der bis an den Pyhrnpaß (945 *m*) zurückreichende Teichleinschnitt mit den Talungen von Windischgarsten und Spital a. Pyhrn eine natürliche Begrenzung der Gruppe. Im Süden übernimmt diese Rolle das Ennstal und nur im Südwestwinkel ist die orographische Abscheidung keine so ausgesprochene, da auf dieser Seite keine dem jenseits abfallenden Steyrtal äquivalente Tiefenfurche zum Ennsgebiete niedersinkt.

Innerhalb der auf jene Art wohl abgegrenzten Gruppe lassen sich aber doch wieder zwei morphologisch kontrastierende Abschnitte unterscheiden, nämlich einerseits der in Warscheneck 2386 *m* und

Hochmölbing (2331 *m*) gipfelnde massige Hauptstock selbst, anderseits aber eine südlich gegen das Ennstal vorgeschobene, weit niedrigere Vorlage, welche aus mehreren miteinander parallel verlaufenden Kämmen und der dazwischen eingesenkten Tiefenlinie: Klachau—Wörschachwald—Gameringeck—Weißenbach (Hinteregg) Alpe—Pyhrnpaß besteht.

Den nördlichsten unter jenen Kämmen bildet der scharfe Grat des Hechelsteins und Bärenfeuchters; er schließt sich nächst der Langpoltner Alpe dem Hauptmassiv an und trennt das Grimmingtal vom Wörschachwaldgraben. Ein kurzer mittlerer Kamm ragt im schroffen Hochtausing (1818 *m*) empor und setzt sich im Burgstall östlich fort. Der dritte schon ins Ennstal abfallende südlichste Kamm aber wird durch drei enge, die Wörschachwaldfurche entwässernde Querpforten in einzelne Erhebungen zerteilt. Es sind dies von Westen nach Osten der Brandangerberg, der Stock des Noyerbergs und Ackerlsteins, das Gameringeck bei Weißenbach und das schon gegen den Pyhrnpaß ausstreichende Liezenereck.

Während der im Warscheneck kulminierende Hauptstock im wesentlichen aus einander zum Teil vertretenden, teils durch Wechsellagerung verknüpften Dachsteinkalken und Hauptdolomit besteht, wird das südlich gegen das Ennstal abdachende Vorgebirge hauptsächlich durch obertriadische Riffkalke gebildet, die hier den Dachsteinkalk unterteufen, geradeso wie dieser letztere seiner Hauptmasse nach im Norden von Hauptdolomit unterlagert wird. Riffkalk und Hauptdolomit können sonach innerhalb dieser Gruppe als einander wenigstens zum großen Teil ersetzende Schichtmassen angesehen werden.

Hinsichtlich der unteren Grenze jener beiden Stufen ist allerdings keine schärfere Parallelisierung durchführbar, da bloß im Norden eine sichere Unterlagerung derselben durch Lunz-Carditaschichten nachzuweisen ist, während im Süden kein schiefrig-mergelig-sandiges Niveau den Riffkalk von den ihn unterlagernden Hornsteinkalken (Reiflinger Fazies) trennt.

Die im ganzen flach gelagerten Dachsteinkalke des Warschenecks biegen gegen Norden kuppelförmig hinab gegen die breite Senke von Vorderstoder, wobei sie von Nord-Süd streichenden Brüchen zerlegt, staffelförmig in östlicher Richtung immer tiefer absinken bis zum Plateau des Schwarzenbergs. Dadurch blieben in jenem östlich abgesunkenen, vor der Abtragung besser bewahrten Flügel mächtigere Lias-, Jura- und Tithonablagerungen erhalten, während auf der Gipfelkuppe nur mehr spärliche Krusten von Hierlatzkalk vorhanden sind.

Nach Süden, also gegen das Ennstal zu erfolgt der Steilabfall jener Flexur von Dachsteinkalken, und zwar in zwei Stufen. Der Südabfall der Gipfelkante selbst stürzt zunächst gegen das wüste Hochplateau des Steinfeldes ab, dessen durchschnittliche Meereshöhe 1800 *m* beträgt und das sich in einer Breite von 4—5 *km* am Fuße dieses ersten Absturzes ausdehnt. Von der in der Angerhöhe abermals bis 2000 *m* aufragenden südlichen Randkante des Steinfeldes aber erfolgt der weit höhere zweite Absturz bis auf den nur mehr 700 *m* Meereshöhe erreichenden Talboden von Weißenbach—Liezen.

Nun reiht sich gegen das Ennstal erst die erwähnte, aus gefalteten Riffkalken aufgebaute und daher in mehrere Kämme gegliederte südliche Vorlage zwischen Klachau—Pürgg und Liezen—Paß Pyhrn an.

Nicht allein deren geringere Höhe, sondern auch mächtige Einlagerungen von Liasmergeln und Gosauschichten mit ihren roten Konglomeratmassen verleihen diesem Gebirgszug einen bloß hie und da durch schroffe Riffkalkklippen unterbrochenen, sanfteren Charakter.

Der Übersicht wegen sollen hier die einzelnen Teile des Gebirges sowie dessen Umrahmung getrennt besprochen werden. Zunächst die Niederungen von Windischgarsten, Vorderstoder und Hinterstoder samt den sie jenseits begrenzenden Abfällen des Sengsengebirges, sodann der Hauptstock des Warschenecks und Hochmölbings mit dem gegen Spital vorgeschobenen Schwarzenberg, endlich die südlich gegen das Ennstal abfallende Vorlage mit ihren Gosauablagerungen.

Als kartographische Grundlage für diese Arbeit kann das gegenwärtig für den Farbendruck vorbereitete Blatt Liezen (Zone 15, Kol. X) der Spezialkarte dienen.

Die ersten Aufnahmen in diesem Terrain stammen von D. Stur, der hierüber in seiner Arbeit über „Die geologische Beschaffenheit des Ennstales" im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd., 1853, pag. 461, berichtete.

Mit späteren Neuaufnahmen war etwa Mitte der achtziger Jahre E. v. Mojsisovics betraut, welcher noch selbst die Herausgabe des westlichen Nachbarblattes Ischl und Hallstatt besorgt hatte, aber nicht mehr in die Lage kam, auch das Blatt Liezen zu redigieren. Nunmehr wurde der Verfasser von seiten der Direktion der k. k. geol. R.-A. beauftragt, im Bereiche dieses Blattes die notwendigen Revisionen durchzuführen.

I. Die Niederungen von Windischgarsten und Vorderstoder.

Wie durch Alex. Bittner[1]) in dessen Bericht über die (dem Blatte Admont zufallende) östliche Umgebung von Windischgarsten dargestellt wurde, sind es hauptsächlich Werfener Schiefer mit aufgesetzten Denudationsresten von Gutensteiner Kalken als Grundgebirge, dann aber Gosaubildungen und diluviale Schotter als Ausfüllung, die sich am Aufbau jener weiten Talung beteiligen. Dasselbe gilt auch von dem westlichen, auf dem Blatte Liezen liegenden Teil der Windischgarstener Bucht, woselbst allerdings die verhüllenden Gosauablagerungen den zutage tretenden Werfener Schichten gegenüber eine noch größere Verbreitung aufweisen. Wenn man die jenes breite Tal im Norden und im Süden begrenzenden Hochgebirge hinsichtlich ihrer Schichtenlagerung in Betracht zieht, so ergibt sich die Tatsache, daß sowohl das im Norden hinziehende Sengsengebirge als die sich im Süden aufbauende Warscheneckgruppe eine gegen das Windischgarstener Becken gerichtete Schichtenneigung zeigen. Während nämlich die Wettersteinkalke des einer isoklinalen liegenden Falte entsprechenden Sengsen-

[1]) A. Bittner, Aus den Umgebungen von Windischgarsten in Oberösterreich und Palfau in Obersteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag 242.

gebirges von einer schmalen den Radlingberg und seine niedere östliche Fortsetzung bildenden Hauptdolomitzone begleitet, nach Süden gegen das Becken hinabneigen, fallen die Dachsteinkalke des Warschenecks nach Norden gegen das Windischgarstner Tal ein. Zwischen diesen beiden gegeneinander zu fallenden Schichtentafeln erscheint also das weite Tal selbst mit seinen Werfener Schiefern und Gutensteiner Kalken und den sie meist verhüllenden Gosauschichten wie ein Horst, unter den die im Süden und im Norden angrenzenden Kalkmassen unterzutauchen scheinen.

Wie bekannt, wiederholt sich dieses tektonische Bild nach Osten hin bis in die Gegend von Mariazell und Puchberg und es hat A. Bittner[1]) mit Nachdruck auf die große Bedeutung jener mehr oder minder breiten, von verschiedenen Parallelstörungen durchschnittenen Störungszone zwischen den vorwiegend aus südlich einfallenden Hauptdolomitschuppen bestehenden Voralpen und der flach gelagerten, dann aber immer steiler nach Norden neigenden inneren Hochkalkalpenreihe hingewiesen. Wir sehen nun, daß die durch jene Eigentümlichkeit ausgezeichnete Störungszone sich über Windischgarsten hinaus auch noch weiter nach Westen verfolgen läßt, in das obere Steyrtal fortsetzt und von hier übers Salzsteigjoch und das Tauplitzer Seenplateau eine Verbindung mit einzelnen Hauptstörungen des Salzkammergutes findet.

Hier soll zunächst noch von der nördlichen Umrahmung des Windischgarstner Tales, nämlich vom Sengsengebirge und seinen niederen Vorlagen die Rede sein. Es wurde von mir in letzter Zeit wiederholt ausgeführt[2]), daß die südlich einfallenden Wettersteinkalke dieses Gebirgszuges durch ein Band von Lunzer Schichten von einer sie überlagernden Hauptdolomitzone getrennt werden, welche letztere, vom Rettenbachtal durchschnitten und einer Reihe niedriger Hügel entsprechend, vom Radlingberg über Gürrer bis an das Salzatal streicht.

Zufolge tektonischer Wiederholung verläuft aber jener dem Sengsengebirge an seinem Südfuße vorgebaute niedere Hauptdolomitzug nicht einheitlich, sondern erleidet durch den südwestlich vorspringenden, aus Wettersteinkalk bestehenden Sporn der Steinwand eine Gabelung, so daß ein Hauptdolomitausläufer sich in das Rettenbachtal bis über das dortige Försterhaus hineinzieht, während der Dolomit des Radlings über den niederen, das am Fuße der Steinwand hinziehende Teichltal vom Haupttal trennenden Rücken mit dem Gehöft Gürrer ununterbrochen ostwärts fortstreicht.

Dieser tektonischen Komplikation zufolge endigt auch der den Wettersteinkalken des Sengsengebirges im Süden aufgelagerte, von fossilführenden Opponitzer Kalken (Vgl. Verhandl. d. k.k. geol.R.-A. 1909, pag. 130—131) begleitete Lunzer Sandsteinzug im Fischbach (Hinter-

---

[1]) A. Bittner, Geologische Verhältnisse von Hernstein. 1882, pag. 303. — Aus dem Gebiete der Ennstaler Kalkalpen und des Hochschwab. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 89. — Aus dem Gebiete des Hochschwab und den nördlich angrenzenden Gebirgsketten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 299 (307).

[2]) G. Geyer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 130. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 37.

Rettenbach) und setzt erst im Süden der Steinwand im Mayrwinkel neuerdings ein, um sich dann östlich im Graben unter dem Hannbaum emporzuheben und über Steyrsteg bis ans Ostende des Sengsengebirges fortzustreichen.

Dem letzteren sind also im Süden zwei niedrigere Züge unmittelbar vorgelagert, der Zug der Steinwand und jener mit dem Gehöfte Gürrer. Noch weiter südlich gegen Windischgarsten folgt eigentlich noch ein dritter Höhenzug, welcher jedoch schon durch die breite Senke des Salzabaches unterbrochen wird. Es sind dies der Wuhrbauerkogel und die in seiner Fortsetzung isoliert aufragenden Kegel des Kalvarienberges und des Gunstberges.

Der Wuhrbauerkogel nordöstlich von Windischgarsten wird hauptsächlich von dünnplattigen, zum Teil dolomitischen, nördlich vom Marktflecken durch Schotterbrüche aufgeschlossenen Gutensteiner Kalken gebildet, in welchen A. Bittner[1]) spärliche Bivalvenreste nachweisen konnte. In der östlichen Fortsetzung desselben Zuges, u. zw. nördlich von der Ausmündung des Freitbaches in das Dambachtal sammelte der Genannte *Natica stanense Pichl.* Im Liegenden dieser Gutensteiner Kalke stehen bei der sogenannten „Zeller Aussicht“ oberhalb des Wasserschlosses der Trinkwasserleitung gipsführende rote und grüne Werfener Schichten an, die sich unter den sie oberflächlich bedeckenden Gosaubildungen bis unter die Talsohle von Windischgarsten hinabziehen müssen. Dies ergibt sich nicht nur aus deren Ausbissen am Gehänge über dem Dambach unter dem Schwefelbade Trojer, sondern auch aus älteren Angaben von P. Gottfried Hauenschild[2]), worin auf Soolquellen im Windischgarstener Tal hingewiesen wird. An dieser Stelle mag auch ein in der Literatur noch nicht angeführtes Gipsvorkommen am Wege von Windischgarsten nordöstlich zum Haslersgattern, u. zw. westlich unter dem Gehöft Kleiner (ehe jener Weg den Rücken erreicht) angeführt werden.

Gegen Westen bildet offenbar, nach der dem Salzatal entsprechenden Unterbrechung, der isolierte Gunstberg die Fortsetzung des Wuhrbauerzuges.

Gunstberg[3]). Über seinen Gipfel streichen steil stehend von SO nach NW meist stark dolomitische, schwarze Gutensteiner Kalke, unter welchen am südlichen Abhang des Berges wieder ein Band von Werfener Schichten durchzieht. Völlig abweichend und höchst kompliziert ist der Südfuß des Gunstberges aufgebaut. Eine steil stehende Störungsfläche trennt hier die höher oben am Abhang durchstreichenden Werfener Schiefer von einer südlichen Vorlage aus Hauptdolomit mit aufgelagertem Lias, Jura und Neokom. Der Hauptdolomit, welcher auch in einem kleinen Aufschluß an der Einmündung des Salzabachs in die Teichl innerhalb des Marktes sichtbar wird, bildet das Liegende.

---

[1]) Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 446.

[2]) Die Salinar-Mulde von Windischgarsten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 56.

[3]) Durch nachstehende Mitteilungen wird ein älterer Bericht des Verfassers (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 249) über den Gunstberg bei Windischgarsten in einigen Punkten richtig gestellt.

Darüber lagern graue Liasfleckenmergel mit Ammonitenresten, worunter:

Arietites sp. aus der Gruppe des *Ar. bisulcatus Brug.*
Harpoceras cf. algovianum Gem.
„ „ *Kurrianum Opp.*
Phylloceras div. sp.
Lytoceras sp.

Diese kleine Fauna scheint auf mittleren Lias hinzudeuten, und zwar auf die Margaritatuszone. Im Hangenden der Fleckenmergel lagern die fossilreichen Vilser Kalke in zwei gegen Straße und Eisenbahn vorspringenden, durch den alten Prieler Steinbruch schon zum großen Teil abgebauten Kalkkuppen. Die durch ihre reiche Fossilführung ausgezeichnete Lokalität war schon Murchison[1]) und Haidinger[2]) aus eigener Anschauung bekannt. F. v. Hauer[3]) reproduzierte ein von J. Cžjžek aufgenommenes Profil des Gunstberges.

In unserem Museum liegt aus dem weißen oder rötlichweißen Crinoidenkalk des Prieler Steinbruches am Gunstberg bei Windischgarsten ein reiches Brachiopodenmaterial, u. zw. folgende Arten:

Rhynchonella Vilsensis Opp.
„ *solitaria Opp.*
„ *trigona Quenst.* (und *trigonella Rothpl.*)
„ *myriacantha Desl.*
Terebratula antiplecta v. Buch.
„ *Pala v. Buch.*
„ *margarita Opp.*
„ *bifrons Opp.*
„ *subcanalicata Opp.*
„ *ovalis Lam.*
Waldheimia inversa Qu.
„ „ *Var. Vilsensis Opp.*

Außerdem *Posidonomya sp. aff. alpina Opp.*

Im Museum des Stiftes Kremsmünster befindet sich auch ein Ammonitenrest von derselben Lokalität. Da es von Interesse war, das Stück näher zu bestimmen, so wurde mir dasselbe durch gütige Vermittlung unseres verehrten Korrespondenten Professor P. Leonhard Angerer zugesendet. Leider erlaubte jedoch der Erhaltungszustand keine nähere Fixierung als die, daß die Form der von J. v. Siemidradzki als eigenes Subgenus abgetrennten Gruppe des *Perisphinctes procerus Seeb.* angehört, sohin einem für die Kellowaystufe bezeichnenden Formenkreis.

---

[1]) Sedgwik und Murchison, Transact. geol. Soc. Vol. III. London 1835, pag. 364.

[2]) W. Haidinger, Berichte üb. d. Mitteil. von Freunden d. Naturwiss. etc. Bd. 3, pag. 364.

[3]) F. v. Hauer, Über die Gliederung d. Trias-, Lias- und Juragebilde d. nordöstl. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV. 1853, pag. 769.

Wie Professor A. Rothpletz in seiner Monographie der Vilser Alpen (Palaeontographica 33. Bd.) hervorgehoben hat, deutet auch die sonst bisher bekannt gewordene Fauna der Vilser Kalke auf jene in den Alpen meist übergreifend gelagerte Stufe des oberen Jura hin.

Die Vilserkalk Steinbrüche am Gunstberg zeigen und zeigten aber noch eine weitere Gliederung der oberjurassischen Bildungen. An der nördlichen der beiden Kalkkuppen beobachtet man nämlich unter dem hellen rötlichweißen Vilser Kalk einen dünnbankigen, rostig anwitternden, weil sehr eisenschüssigen braunen Crinoidenkalk mit flaserigknolliger Struktur, dessen petrographisches Aussehen ganz an das der Klauskalke erinnert, so daß hier also diese Fazies eine etwas tiefere Position einnimmt als jene der fossilreichen Vilser Kalke. Gleichzeitig muß aber hier festgehalten werden, daß ich vor Jahren im Hangenden der Vilser Kalke auf der Nordwestabdachung der dem Bahnhof Roßleiten genäherten südlichen Kuppe des Vilser Kalks, also gegen die Einsattlung zwischen beiden Kuppen, dichte, tonige, rote Flaserkalke vom Aussehen der voralpinen Diphyakalke beobachten konnte, die indessen nunmehr zur Gänze abgebaut worden sind. Es war also wohl damals noch die im Voralpenstrich oft beobachtete Überlagerung des Vilser Kalks durch Tithon nachzuweisen.

Die Vilser Kalke lagern hier unmittelbar über wahrscheinlich mittelliasischen Fleckenmergeln, also wieder transgredierend.

Etwas abweichend erscheint die Schichtfolge jedoch schon nahe östlich an der SO-Abdachung des Gunstberges gegen das den Bahnhof schräg überhöhende Gehöft, oberhalb dessen in einem Bruch Hauptdolomit aufgeschlossen ist. Auf dem letzteren scheint gleich Fleckenmergel zu liegen, der von roten dünnschichtigen mergeligen Radiolariten überlagert wird, auf welchen noch plattige, rote Kieselkalke mit *Aptychus punctatus* und anderen kleinen zierlichen Aptychen, also Tithon, endlich aber porzellanartig dichte, fast rein weiße, von gelblich herausgewitterten Spatäderchen durchkreuzte, wahrscheinlich schon dem Neokom zufallende, plattige Kalke gelagert sind. Höher oben am Gehänge kommt man dann gleich in die schlecht aufgeschlossenen Werfener Schiefer, also über eine Störung hinweg, die zwei ganz verschiedene Schichtenserien trennt. In der zuletzt erwähnten jurassischen Reihe fehlen somit die Vilser Kalke.

Der so kompliziert gebaute Gunstberg sowohl, als auch der Wuhrbauerrücken werden an ihren Abhängen und an ihrem Fuße noch verhüllt durch übergreifende Gosauschichten, von denen noch im Zusammenhang die Rede sein soll.

Vorher mögen aber hier die nahe dem südlichen Saum dieses großen Gosaubeckens inselförmig zutage tretenden, älteren Triasbildungen von Roßleiten, Vorderstoder und Hinterstoder besprochen werden.

Es sind dies vor allem mit Haselgebirge verknüpfte obere Werfener Schiefer und darauf ruhende Gutensteiner Kalke, die sich vom Gaislitzkogel in Hinterstoder (östl. von Rinner) über Vorderstoder bis gegen Roßleiten am Pießlingbach verfolgen lassen. Wie es scheint, folgen unmittelbar im Hangenden jener Gutensteiner Kalke die weißgrauen Riffkalke des Hutberges, welche in der streichenden Fortsetzung

des Klammberges nächst Pießling Ursprung gelegen sind, der seinerseits wieder durch den Präwaldberg mit den Riffkalken des Schwarzenbergs, d. h. mit den an der Basis des Dachsteinkalks befindlichen massigen Kalken zusammenhängt. Ohne Zweifel sind es dieselben Riffkalke, welche sowohl in Hinterstoder als auch bei Spital a. P. und im Weißenbachtal nächst Liezen die Unterlage der großen Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges darstellen.

Die erwähnten, von Hinterstoder östlich über den Sattel von Vorderstoder bis an den Schafferteich und bis in das Pießlingtal reichenden, mit Resten von Gutensteiner Kalk bedeckten Werfener Schichten werden auch teils unmittelbar von Gosauschichten überlagert, teils von den hier sehr mächtigen Grundmoränen verhüllt. Haselgebirge mit Gips tritt namentlich am Gehänge südlich der Pfarrkirche von Hinterstoder und in den Gräben unter der aus Gutensteiner Kalk bestehenden Sattelhöhe von Vorderstoder zutage. Der Kontakt dieses Aufbruches älterer Triasgesteine mit den südlich angrenzenden, gegen sie herabgebeugten Dachsteinkalken des Warschenecks ist überall durch Gosau oder auch durch Moräne maskiert. In der Gegend von Sturm, Fröstl etc. südlich oberhalb Hinterstoder werden diese Werfener Schichten durch eine Hauptstörung vom Dachsteinkalk des Warschenecks geschieden. Im Meridian von Vorderstoder nächst dem Hutberg ist allerdings die verhüllende Zone von Moränen so breit, daß für ein Wiederaufbiegen jener nördlich einschießenden Dachsteinkalke Raum genug wäre. Im Meridian von Pießling Urprung, wo diese gewaltige Quelle am Fuß einer Riffkalkwand des Präwaldbergs hervorbricht, trennt noch immer eine Störung den Dachsteinkalk (bei Roßleitnerreit) vom Riffkalk und erst am Abfall des Seesteins stellt sich die normale Unterlagerung des Dachsteinkalks durch jenen Riffkalk ein.

Die der Puchberg-Mariazeller Störungszone entsprechende Dislokation dürfte unmittelbar nördlich der Sensenfabrik Roßleiten das Pießlingtal verqueren und die dort am linken Gehänge sichtbar werdenden Werfener Schichten abschneiden.

Gosaubildungen des Windischgarstener Beckens. Die breite Niederung von Windischgarsten, welche sich westlich gegen den weitgespannten Sattel von Vorderstoder fortsetzt, wird also im Norden und im Süden von zwei in stratigraphischer Hinsicht recht abweichend gebauten Höhenzügen begrenzt: gegen Mitternacht von den südlich fallenden Wettersteinkalk- und Hauptdolomitschuppen des Sengsengebirges mit Tamberg und Radling, gegen Mittag aber von den sich nördlich hinabwölbenden Dachsteinkalkmassen des Warschenecks. Zwischen diesen beiden zueinander einfallenden, verschieden zusammengesetzten Gebirgszügen aber tritt in Stoder, Roßleiten und Windischgarsten horstartig ein Gebiet von Werfener Schichten mit Gutensteiner Kalken zutage, welches zum größten Teil durch die hier in Rede stehende Gosauausfüllung jenes Beckens überdeckt wird.

Die in diesem Becken entwickelten Gesteine der Oberkreide zeigen eine ähnliche Gliederung wie jene der meisten benachbarten Gosaubuchten. Über einem Grundkonglomerat oder entsprechenden Breccien aus Fragmenten der angrenzenden älteren Gesteine folgen zunächst

dunkle mergelige Ablagerungen brakischen Charakters mit schwachen Kohlenflözen und darüber dann vorwiegend Sandsteinbänke mit Mergelschieferzwischenlagen. Die schlechten Aufschlüsse erlaubten nur eine kartographische Gliederung in zwei verschiedene Stufen und Fazies, nämlich in die der grobklastischen Basalbildungen und jene der darüber folgenden, weit überwiegenden Masse von Mergeln und Sandsteinen, wobei sich überall die schon von A. Bittner (Verhandl. 1886, pag. 245) hervorgehobene Abhängigkeit der liegenden Oberkreidebreccien von ihrem oft schwer abtrennbaren Grundgebirge geltend macht. Der autochthone Charakter der Gosau tritt hier deutlich zutage.

Um diese Verhältnisse im einzelnen besprechen zu können, müssen wir ringsum die Grenzen des Windischgarstener Gosaubeckens verfolgen. Im Osten beginnend und über den nördlichen Saum gegen Westen fortschreitend wollen wir schließlich die südliche Begrenzung dieser Gosaubucht ins Auge fassen. Nordöstlich von Windischgarsten befindet sich am rechten Gehänge des Dambachtals in der Gegend von Riepelsberg ein aufgelassener alter Steinbruch, dessen Material seinerzeit u. a. zum Bau der neuen Kirche in Bad Hall verwendet worden sein soll. Die hier an den Hauptdolomit des Kleinberges sich anschließenden Basalbildungen bestehen aus einer mächtig entwickelten weißlichgrauen Strandgrusbreccie, welche lokal in Konglomerate mit nuß- bis faustgroßen, wohlgerundeten Geröllen übergeht. Grus und Gerölle bestehen teils aus Kalk, teils aus Dolomit. Bei der Verwitterung zerfällt dieses nach dem Hangenden zu allmählich in einen blaugrauen sandigen Kalk übergehende, mehr oder weniger grobklastische Grundgestein in losen Kalk- und Dolomitsand. Die bräunlich verwitternden, blaugrauen sandigen Gosaukalke sind von dem am Wege zum Haslersgattern anstehenden, triadischen Opponitzer Kalk schwer abzuscheiden. Dortselbst erscheinen oberhalb des Gehöftes Kleiner auch Kalkkonglomerate mit Geröllen von Porphyr und rotem Sandstein an der Basis der Gosau. Westlich unterhalb des Kleiner aber steht am Wege ein lediglich aus roten Sandsteingeröllen bestehendes Grundkonglomerat an, dessen Bestandteile entweder aus Werfener Schichten stammen oder von einem roten permischen Sandstein herrühren.

Nächst und über dem genannten Gehöft fanden sich auch lose herumliegende Stücke von Rudisten, Actaeonellen und Korallen führenden Gosaukalken, welche, wie hier überall, aus den unmittelbar über den Grundkonglomeraten folgenden Gosauschichten stammen dürften.

Einen der besten Aufschlüsse durch diesen mittleren Teil der Gosaufolge befindet sich im Freitgraben, einem südlichen Seitengraben des Dambachtales östlich von Windischgarsten, an dessen Mündung Gutensteiner Kalke das Grundgebirge bilden. Von dieser Mündung an im Freitgraben südlich aufwärts wandernd, trifft man nach einer längeren Unterbrechung durch glaziale Schottermassen die ersten Gosauaufschlüsse nächst einem kleinen Gehöft, hinter dem dann die malerische Groissenmühle folgt. Es sind zunächst etwa unter 60° nach Süden einfallende dünnplattige Mergel und Sandsteine, dar-

auf eine Porphyr- und Quarzgerölle führende Konglomeratbank, nach oben übergehend in Sandsteine mit spärlichen Mergelschieferlagen. Nahe unterhalb der Groissenmühle folgt abermals eine kleine Unterbrechung und es beginnt die südlich einfallende Reihe wieder mit dickbankigen, untergeordnete Mergellagen führenden Sandsteinen. In den Mergellagen zeigen sich nun fingerdicke Kohlenschmitzen. Dezimeterstarke Mergelzwischenlagen sind erfüllt von weißschaligen Fossilien, u. a. Actaeonellen, Turritellen etc. Solche fossilführende Mergellagen wiederholen sich innerhalb der Sandsteinbänke mehreremal. Gerade gegenüber der Mühle zeigt sich über dem Sträßchen eine stärkere Mergellage von einigen Metern Dicke unterbrochen durch schwache Sandsteinbänder. Hier erscheinen innerhalb der Mergel sowie auch der Sandsteine große Exemplare von *Actaeonella gigantea Sow.* Im ganzen liegen die kalkigen Actaeonellenbänke über den Kohlenschmitzen führenden brackischen Mergeln. Darüber kommen dann die festen Sandsteinbänke, denen eine kleine Wasserfallstufe des Bachlaufes entspricht. Oberhalb des Wasserfalles herrschen wieder graue Mergelschiefer vor, hie und da voller weißer *Cyclas*-Schalen, dann aber verhüllen wieder Glazialschotter das Südende dieses im ganzen nur etwa 80 *m* langen zusammenhängenden Aufschlusses von Gosauschichten.

Auf die gegen Windischgarsten abfallenden Hänge des Wuhrbauerkogels zurückkehrend, finden wir im Hangenden der oben beschriebenen Grundbreccien oder Konglomerate und fossilführenden Gosaukalke des Kleinerbauers eine Serie von Oberkreidegesteinen, welche genau mit der entsprechenden Schichtfolge des Grünauer Gosaubeckens übereinstimmt (vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 78) und wie diese einem Übergang der Gosaufazies in die voralpine Kreideflyschfazies zu entsprechen scheint. Am Fahrwege von Villa Nemetz auf den Wuhrbauerkogel findet man gar nicht selten zwischen blaugrauen kieseligen Sandsteinen typische Chondriten- und Helminthoideenmergel. Der Wuhrbauerkogel selbst besteht aus grauem, meist braun verwitternden plattigen weißädrigen Kalksandstein oder schwärzlichgrünem kieseligen Sandstein, oder tiefbraun verwitterndem blauen, sandigen Kieselkalk mit sich kreuzenden, tiefen Furchen (herrührend von den ausgelaugten Kalkspatadern). Auf dem bewaldeten Nordabhang jenseits gegen das Salzatal finden sich zwischen den kieseligsandigen Kalkplatten Zwischenlagen von roten, tonigen Mergelschiefern. Die dort schroff aufragende Hauptdolomitklippe der „Panholzmauer" wird ringsum zunächst von einem Saum des rotbunten Gosaukonglomerats umgeben.

Außerdem aber trifft man am Abhang gegen Windischgarsten wieder die plattigen hellgrauen Sandsteine mit schwarzer Pflanzenspreu auf den Schichtflächen, ferner Platten von grobem Quarzsandstein sowie endlich muschligbrechende, dichte, bräunlichgraue Fleckenmergel, die das Hangende der ganzen Ablagerung zu bilden scheinen, ähnlich wie die analogen Gesteine von Keferreit und Hauergraben (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 80—81) in der Almtaler Grünau.

Diese den liasischen oder auch neokomen Fleckenmergeln ähnlichen Gesteine setzen auch den isolierten Kalvarienberg bei

Windischgarsten sowie den nördlichen Abhang des Gunstberges zusammen. Sie wurden auf der Bittnerschen Aufnahme des benachbarten Blattes Admont und Hieflau, also in ihrer östlichen Fortsetzung, samt den Chondriten und Helminthoideen führenden Mergeln und flyschartigen Sandsteinen am südlichen Abhang des Wuhrbauerkogels, wohl unter dem Einfluß, der damals von C. M. Paul vertretenen Auffassung hinsichtlich der Geologie des Wiener Sandsteins, als möglicherweise (vergleiche den mehrfach angeführten Aufsatz in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 254, Zeile 7 von oben) neokomen Alters ausgeschieden.

Die kretazische Schichtfolge reicht über den Wuhrbauerkogel hinweg bis in das Salzatal und hier finden wir nördlich über dem Gehöft Panholzer, angelehnt an Hauptdolomit und Opponitzer Kalk, als Grenzbildung einen Zug von grauem, gelblich verwitternden Kalksandstein, übergehend in festen sandigen Kalk mit spärlichen Crinoidenresten. Im Dünnschliff bemerkt man nur rundliche Kalkkörner, aber sonst keine bestimmbaren organischen Reste.

In der westlichen Fortsetzung dieses Vorkommens (beim Panholzer) liegt der niedere Hauptdolomitrücken mit dem Bauer Gürrer, an dessen Südseite vielfach die hier auch Gerölle von Porphyr und Diabasporphyrit führenden, bunten Kalkkonglomerate der Gosau nachzuweisen sind.

Auf dem vom Gürrer ins Rettenbach- (Teichl-) Tal hinüberführenden Sattel lagern wieder jene gelbgrauen sandigen Gosaukalke auf dem Hauptdolomitgrunde. Im Abstieg gegen Petzler sticht der letztere hervor, allein nahe oberhalb der Talsohle erscheinen am Fußwege schwarze Mergelschiefer, von denen es fraglich bleibt, ob sie noch der Gosau angehören oder einer tieferen Lage der Lunzer Schichten? Plattige, schwarzgrüne, kieselreiche Sandsteine der Gosau treten auch noch weiter unterhalb im Rettenbachtal auf, dort, wo der über den niederen Höhenrücken zur Station Pießling führende Fußpfad vom Rettenbach weg zu steigen beginnt, diese Stelle liegt schon auf dem Nachbarblatt Kirchdorf.

Wir gelangen nun an den Fuß des Tamberges. Hier wurden Gosauschichten zunächst südlich über der den Lambergsattel übersetzenden Reichsstraße festgestellt. Im Kaltenbrunn bricht aus Gosausandstein am Fuß des Tambergs eine starke Quelle hervor und vermag gleich eine Mühle zu treiben. An der Straßensteigung oberhalb Reithbrücke stehen gelbgraue, sandigkörnige Gosaukalke an. Von hier streicht die Grenze zwischen dem Hauptdolomit und der angelagerten Gosau fast genau nach Süden, also quer auf das Hauptstreichen des älteren Gebirges in der Richtung gegen die auf einem hohen Absatz liegenden Gutmannshöfe. Überall erscheinen an der Grenze zunächst grobe und nach oben immer feiner werdende Breccien aus Dolomit und Kalkbrocken. Bald sind sie auffällig klastisch, bald scheinen sie in einen sandigen Kalk überzugehen.

In diese Region fällt ein von mir entdecktes Vorkommen ziemlich fossilreicher brecciöser Gosaukalke in dem Steinbruch im Schalchgraben nahe südlich über der Reithbrücke.

Hier stehen lokal in deutliche Kalkbreccien übergehende, blaugraue, gelblich verwitternde, sandige Kalksandsteine an, stellenweise mit zahlreichen Schalen von *Exogyra Columba Lam.* Außerdem zeigen sich, wenn auch seltener, 10 bis 15 *cm* breite Durchschnitte von großen Rudisten sowie einzelne Riesenexemplare von *Actaeonella gigantea Sow.* Hie und da bemerkt man auch längere, dünne Crinoidenstiele. Die Rudistenreste erweisen sich als Bruchstücke einer großen, dickschaligen, mit *Radiolites Mortoni Mant.* identischen Form. Die erhaltenen Unterschalenteile stimmen vollkommen mit dem von K. v. Zittel in dessen „Bivalven der Gosauschichten", pag. 72 angeführten und auf Tab. XXV, Fig. 1—3, abgebildeten Details überein. Die äußere Schalenschicht weist eine zellige Struktur auf und bildet zahlreiche Horizontalblätter, welche die polygonalen Durchschnitte großer Längszellen sowie auf ihrer Fläche einzelne radiale, nach außen hin sich gabelnde Furchen zur Schau tragen.

Die Formen der Reithbrücke stimmen mit den von S. P. Woodward (Quarterly Journal Vol. XI, London 1855, pag. 59, Pl. V, Fig. 1—2) gegebenen Darstellungen gut überein. Es scheinen die bruchstückweise Erhaltung dieser Rudistenreste sowie die mitunter vorkommenden Einschlüsse eckiger Kohlenstückchen darauf hinzudeuten, daß diese Reste auf sekundärer Lagerstätte eingebettet liegen. Dagegen zeugt die Erhaltung der Exogyrenschalen von ursprünglicher Einbettung. A. Toucas reiht diese Form seiner Untergattung *Sauvagesia* [1]) an.

Mit Bezug auf die aus den Durchschnitten hervorgehende sehr stumpfe Kegelform unserer Schalchgrabener Formen möchte man die letzteren etwa mit *Sauvagesia praesharpei Touc.* (loc. cit. Tab. XVII, Fig. 4) vergleichen.

Vom Steinbruch bei der Reithbrücke ziehen sich die brecciösen Grenzbildungen der Gosauschichten angelehnt an den steilen Dolomitabfall des Schmeisekogels bis dorthin empor, wo sich der Vorsprung der Gutmannshöfe an das Tambergmassiv anlehnt, und zwar bis in die Gegend östlich von Rieser. Sie scheinen aber entlang der ganzen Südlehne des Tamberges über den Gehöften Ramseben, Hotz etc. zu fehlen, wo zwischen dem Hauptdolomit des Tamberges und den Gosausandsteinen und -mergeln von Hintertambergau eine Störung verlaufen dürfte. Gosausandstein steht noch oberhalb Eisterer am Ufer des Steyrflusses nächst dem dortigen Steg als kleine Felsinsel in den ausgedehnten Glazialschottermassen an.

Weiterhin am Steyrsberg- und Poppenbergabhang streicht die Gosaugrenze parallel mit dem Verflächen des Dachsteinkalkuntergrundes südwestlich gegen das Jaidhaus in Hinterstoder.

Die südliche Grenze unserer Gosaubucht beginnt mit dem Sattel, der den kleinen Geislitzkogel (östlich vom Rinner) in Hinterstoder von den hohen Abhängen der Huttererböden trennt, und zwar treten hier als dem Dachsteinkalk zunächst aufliegende Basalbildungen wieder die rotbunten Kalkkonglomerate auf. Ähnliche ge-

---

[1]) A. Toucas, Classif. et évolut. d. Radiolitidés. Mem. soc. geol. d. France (Paléontologie) Nr. 36. Paris 1907—1909, pag. 81.

färbte, mit diesen Basalbildungen verknüpfte Kalkbreccien, die sich auf der Waldwiese Schmiedleitnerreith SO von Hinterstoder fanden, führen hier häufig:

Sphaerulites styriacus v. Zitt.

Noch weiter östlich stehen entlang derselben Linie am Fuße des Warschenecks die bunten Kalkkonglomerate westlich vom Windhagersee, ferner im Hintergrund des Pießlingtales (unterhalb Rieglerreith), an den gegen den Pießlingbach gekehrten Riffkalkwänden des Präwaldes, endlich auch bei der Roßleithneralpe an. In großen Blöcken finden sich auch solche bunte Kalkkonglomerate am Wege vom Gleinkerautal zum Gleinkersee etwa bei „Braun" der Bezeichnung Braunmayrhof der Spezialkarte.

Eine besondere Bedeutung gewinnen diese Grenzkonglomerate der Gosauschichten aber in der nach Süden zurückweichenden Beckenumrandung, nämlich am Ost- und Südostabfalle des Schwarzenbergs gegen das Teichltal. Man trifft sie u. a. entlang des von Spital am Pyhrn zum Gleinkersee führenden Weges. Sie zeigen hier, daß die meridional verlaufende Ostgrenze des Warscheneckstockes auf keinen Fall einem postkretazischen Überschiebungsrand entspricht, da sie überall eine enge Verknüpfung des Riffkalkuntergrundes mit der Gosaueinlagerung von Spital herstellen. Die Gosauschichten ziehen sich sodann über Spital a. P. bis auf den Pyhrnpaß. Auch an der schmalen, von der Mausmayralpe am Nordabhang des Bosruck zur Frumaualpe nächst dem Ursprung des heute versiegten „Schreyenden Baches" ziehenden Aufbruchszone von Werfener Schiefer finden sich angelagert bunte Gosaukonglomerate. Die Wandstufe des versiegten Wasserfalles streicht zusammenhängend nach Südwesten bis zur Höhe des Pyhrnpasses und besteht aus fast rein weißem, rotgeäderten Triaskalk vom Aussehen gewisser Hallstätter Kalke. Auf diesen Kalk könnte sich auch das seinerzeit von E. v. Mojsisovics (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIV, 1874, pag. 124) erwähnte, damals „schon länger bekannte" Vorkommen von *Monotis salinaria* aus der Umgebung des Passes Pyhrn beziehen, dessen nähere Lokalisierung aus der Literatur nicht erhoben werden konnte. An diese weißen Kalke lehnen sich auf den felsigen Köpfen nahe südlich der Paßhöhe rotscheckige weiße Kalkbreccien aus Trümmern jenes Triaskalkes, nach oben allmählich übergehend in die bekannten bunten Kalkkonglomerate, die sich auch oberhalb des Schreyenden Baches anstehend finden.

Dies über die Basal- oder Grenzbildungen des Gosaubeckens von Hinterstoder, Vorderstoder, Windischgarsten und Spital. Das Beckeninnere wird vorwiegend von Sandsteinen und Mergeln eingenommen, welche durch die kohlenführenden, brackischen, bituminösen Mergel und Actaeonellenbänke von den Liegendkonglomeraten und -breccien getrennt werden. Völlig unzulänglicher Aufschlüsse wegen mußte von einer kartographisch durchgeführten Gliederung der Gosauablagerungen des Beckeninneren abgesehen werden.

Aus der weit ausgebreiteten Verschüttung durch Moränen und Glazialschottern treten inselförmig einzelne größere Gosaukomplexe hervor, so das Garstnereck bei Windischgarsten, die beidseitigen

Gehänge der vom Teichlfluß durchströmten Gleinkerau[1]), das heißt der Fuß das Schwarzenbergs und der Wuhrberg bei Spital, das Plateau des Gaisriegels westlich vom Pießlinggraben, der Schweizersberg, endlich der zur Pießling abfallende östliche Vorberg des Tamberges, dessen Gosaumergel und -sandsteine über den Sattel von Vorderstoder bis zum Jaidhaus in Hinterstoder reichen.

Fossilführende Lokalitäten im Innern der großen Gosaubucht von Stoder-Windischgarsten sind nur an wenigen Stellen bekannt geworden und betreffen immer die stets mit dunklem, brackischen Mergel voll weißschaliger Bivalven- und Gastropodenresten verknüpften, mehr minder kalkigen Actaeonellenschichten. Ein solches Vorkommen befindet sich in Keixen am linken Gehänge des Pießlingbaches unterhalb des gewerklichen Herrenhauses. Von hier liegen in unserem Museum zum großen Teil aus den früheren Aufsammlungen und nach älteren Bestimmungen:

Actaeonella Lamarkii Sow.
Trochus plicato-granulatus Ze.
Cerithium millegranum Goldf.
Natica sp. ind.
Avicula caudigera Zitt.
Cardium productum Sow.
Psammobia Suessi? Zitt.
Modiola flagellifera Forb.
Nucula Stachei Zitt.
Cypricardia testacea Zitt.
Pinna cretacea Schloth.
Cyclina primaeva Zitt.
Pecten fraudatur Zitt.
Panopea frequens Zitt.
Natica sp. ind.[2])
Inoceramus sp.

Ich selbst sammelte noch unterhalb des Gehöftes Lukas NO von Hinterstoder ein größeres Exemplar von *Lima Hoernesi Zitt.* in grauen schiefrigen Mergeln voller weißschaliger, spitzer, hochgetürmter Melanien oder Turritellen.

K o h l e n v o r k o m m e n im Gebiete der Gosau von Windischgarsten sind schon seit langem bekannt und beschürft, haben jedoch

[1]) Der niedere, an das Garstnereck anschließende Rücken, welcher nördlich von Spital das Teichltal vom östlich banachbarten, von der Eisenbahn und Reichsstraße durchzogene Tal trennt, besteht durchweg aus Gosaumergeln und Sandsteinen. Letztere wurden anläßlich des Baues der Pyhrnbahn in einem Steinbruch nordöstlich Spital a. P. gebrochen, wobei jener große Schildkrötenrest zutage gefördert wurde, von dem ich bereits in meiner Arbeit über den Bosrucktunnel (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 82, pag. 15) berichten konnte.

[2]) Außerdem liegen im Museum aus der Gegend nördlich von Spital a. P. *Cerithium sp. ind.* Vom Abhang nördlich des Rumplmayrhofes *Hippurites cornu-vaccinum Br.* (wohl *H. Gosaviensis Douv*). Von Windischgarsten und Pießling *Nerinea Buchii Kef.* Aus der Gegend östlich des Gehöftes Kleiner am Wege nach Haslersgattern *Teredo sp.* Actaeonellen aus dem Freitgraben (Groissenmühle). Vom Weißenbachtal bei Liezen *Perna expansa Zitt.*

bisher keine abbauwürdigen Flöze geliefert. Die besterhaltenen Schurfbaue liegen im Hintergrund des Pießlinggrabens oberhalb Roßleiten (etwa bei R von Windhager Reith der Spezialkarte), wo die kohlenführenden Gosaumergel unter dem Schutz überragender Dachsteinkalke vor Abtragung bewahrt worden sein dürften. Schürfe bestanden auch in der Keixen, ferner nordwestlich von Gradau oberhalb der Reichsstraße und noch an mehreren anderen Stellen, wo man heute noch verbrochene Einbaue wahrnehmen kann.

Wie sich im Freitgraben und in der Keixen zeigt, scheinen die kohlenführenden bituminösen Mergel hart unter den Actaeonellenkalkbänken zu liegen, ähnlich wie in anderen Gosaulokalitäten. Eigentliche Grundflöze sind hier dagegen nicht bekannt geworden, woraus sich ein Anhaltspunkt bei eventuellen weiteren Schürfungen ergeben mag.

II. Das Stodertal.

Das vom Oberlauf der Steyr durchflossene Stodertal schneidet tief ein zwischen dem Warscheneck und der Hauptmasse des Toten Gebirges. Am Fuße des jene beiden Massive verbindenden Salzsteigjochs entspringt die Steyr nächst Baumschlagerreith, dem letzten Gehöfte des Stodertales, aus den dort aufgehäuften Schuttmassen. Bald weitet sich das Tal zur freundlichen Landschaft von Hinterstoder, unterhalb deren die Steyr in den Dachsteinkalken eine enge Schlucht ausgewaschen hat. Einen hohen Fall bildend, wirft sich das klargrüne Gewässer über die tiefste Bank des Dachsteinkalks in den tief ausgewaschenen Kessel der Strumboding, um dann, die Schotterweitung Hintertambergau passierend, durch eine in Hauptdolomitmassen eingesägte Talflucht nordwärts der Vereinigung mit dem Teichlfluß bei Dirnbach zuzueilen.

Das linke Gehänge des Stodertales wird durch den Ostabbruch des Toten Gebirges gebildet. Wie ich bereits in einer älteren Arbeit[1]) dargetan habe, neigen sich die auf der wüsten, über 2000 *m* Seehöhe erreichenden Plateaufläche nur flachwellig gefalteten Dachsteinkalke von der Ostkante angefangen steil gegen das innere Stodertal hinab. Diese in den Felswänden und deren Kulissen vermöge der scharfen Plattung des Dachsteinkalks überaus deutlich hervortretende Flexur reicht jedoch nicht ganz bis zur Talsohle hinab, sondern es erfolgt etwa im unteren Viertel der Höhe eine Knickung und steile Wiederaufbiegung der abgebeugten Kalkmassen. Die letzteren ruhen infolgedessen dort auf den am Scheiblingstein[2]) anstehenden Riffkalk auf, welcher, immer an der Basis des geschichteten Dachsteinkalkes, über Kote 929 und den Ostabhang des Ostrawitz in die Polsterlucke und über den Riegel der aufgelassenen Polsteralpen bis zum Prielschutzhaus reicht.

Während wir noch am Hebenkas jene große ostwärts gerichtete Flexur der Plateaukalke beobachten können, fällt am schlank und frei

---

[1]) Über jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Toten Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIV. Bd., Wien 1884, pag. 335 (341).

[2]) Gehängkuppe östlich zu Füßen des Hebenkas (2284) oberhalb „Ursp" der Spezialkarte.

zwischen Dietlhölle und Polsterlucke aufragenden Ostrawitz die aus Ramsaudolomit, Riffkalk und Dachsteinkalk bestehende Schichtfolge schon bergwärts, also westlich ein. Eine Störung schneidet den Ostrawitzkegel vom Hauptmassiv ab, derzufolge der Ramsaudolomit aus der Dietlhölle über den Sattel zwischen Ostrawitz und Spitzmauer hinüberreicht zur alten Klinseralpe. Der Kegel des Ostrawitz bildet sonach einen gegen Osten abgesessenen Gegenflügel der mit ihrem flachgelagerten Dachsteinkalk dem Hauptmassiv angehörenden Spitzmauer. Dagegen besteht der von Westen nach Osten ziehende Gipfelfirst des Großen Priels aus deutlich gefalteten, in ihrer Hauptmasse nach Norden einschießenden, wohlgebankten Dachsteinkalken. Da der nördlich vorgeschobene, am Absturz gegen Steyrling aufragende Zwillingskogel genau so wie die ganze Teufelsmauer aus südlich einfallenden Dachsteinkalken besteht, so entspricht die zwischen beiden Kämmen eingesenkte Felswüste des Kirchtagkars einer Synklinalregion. An der Basis der wohlgebankten Gipfelkalke des Großen Priels zeigen sich ebenfalls massige tiefere Dachsteinkalke, die dem auf der Karte im südlichen Stodertal ausgeschiedenen Riffkalk zum Teil entsprechen dürften. Hier wie im Ostabsturz der Spitzmauer tritt jedoch bereits eine Wechsellagerung einzelner mächtiger Riffkalkplatten mit gebankten Partien ein.

Es ist nun bemerkenswert, daß gerade da, wo sich die geschlossene mächtige Riffkalkplatte aufzulösen beginnt, zum erstenmal sichere Spuren der Carditaschichten zwischen dem Dachsteinkalk und dem Ramsaudolomit sich auffinden ließen, als ob die hier in der Fazies der Carditaschichten entwickelte Raiblerstufe dort in der Riffazies mit enthalten wäre.

Schon im Kühkar am Wege vom Schutzhaus zum Großen Priel finden sich unter dem kleinen Gletscher an der oberen Grenze des Ramsaudolomits gelbliche und bräunliche Rauchwacken und fleckige Oolithkalke, welche dem Niveau der Carditaschichten angehören dürften. Die Untere Sallmeralpe liegt auf Dolomitgrund, ringsherum lagert darüber Dachsteinkalk. Am Alpwege nordöstlich oberhalb dieser Alpe fanden sich gerade an der Grenze zwischen dem Ramsaudolomit und Dachsteinkalk Blöcke eines fossilreichen, oolithischen, schweren, ockergelben Kalkes voller Bivalvenscherben und Gastropodendurchschnitte ein typisches Gestein der nordalpinen Carditaschichten. Abgesehen von Schalenbruchstücken, die man mit *Perna Bouéi v. Hau.* und *Halobia rugosa Gümb.* vergleichen könnte, liegt von dieser Stelle sicher

Ostrea montis caprilis Klipst.

vor, wodurch das Niveau sichergestellt und damit der schichtungslose, weiße, grusige Dolomit des gegen Stoder vorspringenden Oettlberges als Ramsaudolomit horizontiert erscheint. Demselben Niveau müssen auch die am Wege oberhalb Rieserreith zutage tretenden dunklen Mergelschiefer zufallen.

Der Dachsteinkalkzug der Teufelsmauer mit dem Kleinen Priel streicht über die Steyrenge hinweg auf den Poppen- und Steyrs-

berg hinüber, mit welchen er sodann unter die Gosau von Vordertambergau hinabtaucht. Der Grenze gegen den unterlagernden Ramsaudolomit entspricht genau die Wasserfallstufe der Strumboding, doch sind hier weder Mergel noch gelbe Kalkoolithe entwickelt. Dem Umstand, daß hier der Dachsteinkalk des Kleinen Priel von relativ undurchlässigem Ramsaudolomit unterlagert wird, dürfte sowohl die Entstehung der bekannten Höhle der Kreidenlucken[1]) als auch der benachbarte Austritt der wegen ihrer angeblichen Heilkraft hinsichtlich mancher Hautkrankheiten von der einheimischen Bevölkerung geschätzten Quelle Schwarzenbrunn zuzuschreiben sein. Ob da eine Mergellage im Niveau der Carditaschichten oder bloß die Unterlagerung durch den minder durchlässigen Dolomit auf Höhlenbildung und Wasserzirkulation von Einfluß waren, mag dahingestellt bleiben. Wenn auch in der Strumboding selbst keine Andeutung eines sandigmergeligen Äquivalents der Carditaschichten zu beobachten ist, so treten die letzteren, wie bekannt, doch in der westlich streichenden Fortsetzung unter dem Dachsteinkalk entlang der ganzen Teufelsmauer und weiterhin bis über das Almseegebiet als ein zusammenhängendes Band auf. Über diesen fortlaufenden Zug von Carditaschichten und ihre Gliederung in der Röll am Almsee wurde wiederholt berichtet[2]).

Eine wesentliche stratigraphische Abweichung gegenüber der linken Talseite (Prielgruppe) zeigt die rechte Talwand (Warscheneckgruppe) des Stodertals, deren Bau weiter unten eingehender beschrieben werden soll. Gegen das Stodertal tritt der aus Ramsaudolomit bestehende, auf den Höhen von Carditaschichten und Hauptdolomit bedeckte Sockel des Warscheneckgebietes heran. In tektonischer Beziehung zeigt das letztere eine Art Symmetrie gegenüber der Prielgruppe insofern, als seine Schichtenmassen ebenfalls eine Absenkung gegen die Talfurche erfahren haben. Die hier angedeutete Erscheinung manifestiert sich hauptsächlich dadurch, daß die am Bärenriegel und namentlich bei Maurerreith dem Ramsaudolomit aufsitzenden Reste von Lunz-Carditaschichten im Vergleich zu ihren hoch oben unter dem Hauptdolomit des Hochmölbings durchziehenden Äquivalenten je näher der Talfurche gelegen, eine desto tiefere Position einnehmen.

Diese Neigung des ganzen Schichtenmaterials gegen die Störungszone ist noch deutlicher ausgesprochen auf der Nordabdachung des Hochmölbings und Warschenecks mit ihren breiten Vorbauten, den Huttererböden und der Wildalpe, so daß im Stoderer Weißenbachtal der Reihe nach Ramsaudolomit, Carditaschichten und Dachsteinkalk bis an die Talsohle hinabreichen.

Hier verläuft am unteren Teil des Gehänges eine deutliche, durch den Sattel hinter dem Gaislitzkogel (östlich von Rinner der Spezialkarte) und die Gehöfte Habersriegel, Sturm, Fröstl und Spintriegel bezeichnete Stufe, entlang deren die Puchberg-Mariazeller Störungszone hinstreicht. Diese Vorstufe wird von gipsführenden Werfener Schichten und Gutensteiner Kalk aufgebaut.

---

[1]) G. v. Hauenschild, Jahrbuch d. Österr. Alpenvereines. Bd. I, pag. 329 und Bd. II, pag. 369.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 186, ibid. 1911, pag. 82.

Entlang dieser Gehängleiste und Bruchlinie treten wieder bunte Konglomerate, Mergel und Sandsteine der Gosau auf in der Fortsetzung der Südumrahmung des Beckens von Vorderstoder und Windischgarsten Die Nordumrahmung der Gosau aber erreicht am Fuße des Poppenberges die Sohle des Stodertals und bildet die kleinen Vorhügel östlich vom Jaidhaus. Auch am linken Ufer der Steyr sind im Ortsbereich von Hinterstoder Gosauschichten anstehend bekannt, wenn auch zum großen Teil durch Grundmoräne verhüllt, die sich über Prieler nördlich gegen Prielerreith am linken Abhang emporzieht. An drei Stellen, beim Prieler, Stöger und Huemer, konnten hier durch unbedeutende Kohlenschmitzen ausgezeichnete Gosaumergel und Sandsteine unter der Moräne beobachtet werden.

Gosauschichten im innersten Stodertal. Das Auftreten von Gosauresten im rückwärtigen Teil des Steyrtals verrät sich durch das häufige Erscheinen dunkler Actaeonellenkalke im Flußgeröll der Steyr sowie in den Moränen. Indessen gelang es nur an wenigen Stellen dortselbst oberflächlich anstehende Gosauschichten nachzuweisen, so im Walde unterhalb Baumschlagerreith bei der sogenannten Saulacke, ein Vorkommen, das sich nordwärts noch bis gegen Hochhauser entlang einer niederen Terrasse verfolgen läßt, umgeben und zum großen Teil auch verhüllt durch Moränenreste und Schutthalden.

Besondere Bedeutung jedoch kommt einem bisher allerdings nur in Blöcken nachgewiesenen Gosauvorkommen im Talhintergrunde nahe unter dem Salzsteigjoch zu. Nahe über der Poppenalpe nämlich, und zwar schon oberhalb der großen, vom Fuße des Almkogels herabkommenden Schutthalde, trifft man (etwa bei *B* von Kl. Brieglers [*B*] der Spezialkarte) an der Ausmündung eines engen, zu den Serpentinen des Salzsteiges emporziehenden Felsgrabens derartige Riesenblöcke aus Konglomeraten, Actaeonellenkalken und Kohle führenden Sandsteinen der Gosauschichten, welche unbedingt nahe oberhalb anstehen müssen, aber leider von mir bisher nicht an Ort und Stelle konstatiert worden sind. Berücksichtigt man die Position der verschiedenen Gosauvorkommen am Nordfuße des Warschenecks, angefangen von Roßleithen über Windhagersee, Schmiedleitnerreith, Sturm und Gaislitzkogel, also entlang der Fortsetzung der Puchberg-Mariazeller Störungszone, so ergibt sich, daß diese Linie von Hinterstoder, nach Süden umbiegend, durch das oberste Steyrtal gegen den Salzsteig fortsetzen dürfte, wo sie unmittelbar an eine markante Dislokationslinie des Salzkammergutes Anschluß fände. Daß sowohl die Flexur des Toten Gebirges am Hebenkas als auch die durch das staffelweise Absinken der Carditaschichten angedeutete Herabbiegung am Gehänge des Hochmölbing im Bereich der Bärenalpe und des Weißenbachels gegen die Furche des Stodertals geneigt sind, charakterisiert ebenfalls jene Bruchzone nach der Bittnerschen Definition als ein Element der Mariazeller Linie.

Moränenreste im Stodertal. Diese Ablagerungen fallen hier durch ihre geringe Mächtigkeit und Verbreitung auf. Nach Penck-

Brückner[1]) blieb der Gletscher des Haupttales schon nahe unterhalb der Enge von Strumboding in der Hinter-Tambergau stecken. Auch meine Neuaufnahme verzeichnet dort (um Gausrab der Spezialkarte) an das Grundgebirge angelehnte mit Niederterrassenschottern verzahnte Würmmoränen. A. Penck schreibt die mit einer hochgelegenen Schneegrenze zusammenhängende geringere Intensität der Vereisung des Stodertals der Lage des letzteren im Niederschlagsschatten der Prielgruppe zu. Zum Teil mag auch eine starke nachträgliche Ausräumung zum mindesten jenen Eindruck verstärken. Wenn man mit Hilfe verschiedener Vorkommen von Grundmoräne das Bild des Hochstandes einer Vereisung künstlich wieder herstellt, so erscheint es wahrscheinlich, daß verhältnismäßig große Massen dieser Schotter durch den Steyrfluß entführt worden sein müssen. Man braucht diesbezüglich nur die Höhen festzustellen, bis zu denen an beiden Talseiten solche Reste ansteigen, um jenes Bild zu rekonstruieren. So steigt die Grundmoräne am linken Ufer bei Prielerreith bis 800, also mehr als 200 *m* über den Steyrfluß an. Dieselbe Höhe etwa zeigt der breite Sattel von Vorderstoder, welcher sohin wohl vom Steyrgletscher überflossen werden konnte.

Überdies dürfte auch die mächtige, vom Großen Priel herunterkommende Komponente dem Haupteisstrome des Steyrtales jene östlich abgelenkte Richtung aufgezwungen haben. Übrigens war die Vereisung auf dem Nordabhang des Warschenecks eben gegen jenen Sattel und gegen Roßleiten, wie sich aus der dortigen Verbreitung der Moränen ergibt, eine sehr ausgiebige. Der Berg zeigt nämlich gegen Vorderstoder hin breite plateauförmige Vorlagen, auf denen von Schmiedleitner Reith im Westen angefangen nach Osten hin über Steiersberger Reith und Windhager See bis Roßleiten in einer Höhe bis 1100 *m* ausgedehnte, mit eigentümlichen Kalkbreccien verknüpfte lokale Moränen auflagern. Dieselben steigen südöstlich bei der Thomerlalpe bis 1252 *m* an und stehen nächst der Stoffenalpe wohl auch noch mit den Moränen noch späterer Rückzugsstadien in Verbindung. Jüngere Moränen des Stodertales finden sich noch bei Bärenreith im Weißenbachgraben, dann auf den sich in zwei verschiedenen Höhenlagen wiederholenden, trogförmig ausgehöhlten Stufen der Huttererböden und leiten schließlich hinüber zu den jüngsten in den vielen nördlichen Hochkaren des Warschenecks, wie zum Beispiel im Rottal erhaltenen Moränenablagerungen des Gebirges.

Hier mag endlich auch darauf hingewiesen werden, daß die letzte Spur jener Vereisung dieses Tales noch in dem permanenten Firnfeld im Hochkar südlich unter dem Großen Priel 2514 *m* erhalten blieb. Im schneearmen Sommer 1911 konnte man aus der Spaltenbildung, aus den teilweise bloßgelegten Grundmoränen, sowie aus alten Stirnmoränenwällen deutlich erkennen, daß hier wirklich ein alter Gletscherrest vorliegt.

---

[1]) A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. I, pag. 239, vgl. auch pag. 369.

III. Warscheneck und Hochmölbing.

Dieses ausgedehnte, mehr als die Hälfte der beiden östlichen Sektionen unseres Blattes umfassende Hochgebirgsmassiv gliedert sich, wie schon angedeutet wurde, in den Hauptstock mit dem östlich anschließenden Plateau des Schwarzenbergs und in eine gegen das Ennstal abfallende, in einzelne Rücken aufgelöste südliche Vorlage.

Hier soll zunächst nur vom Hauptmassiv die Rede sein, deren gewaltige Massen von Dachsteinkalk einerseits sich nördlich gegen die Senke von Vorderstoder hinabwölben, während sie anderseits nach Süden in zwei Staffeln erst gegen das wüste Plateau des Steinfelds und dann ein zweites Mal in den weit höheren Angermauern gegen den Talboden von Weißenbach abbrechen. Es wurde auch bereits hervorgehoben, daß die bankigen Dachsteinkalke des Warschenecks im Osten (Schwarzenberg) und im Süden (Angermauern) von ungeschichteten Kalkmassen, dem Riffkalk, wie er kurzweg hier genannt werden soll, unterlagert werden. Vermöge der Einschaltung einzelner Schichtfugen zeigt sich im Hangenden dieser massigen Kalke allmählich eine Gliederung, welche schließlich durch ein Zwischenstadium mächtiger Plattung in die scharf gebankten, typischen Megalodontenkalke hinüberführt.

Anders gestaltet sich das Liegende derselben Megalodontenkalke auf der westlichen Abdachung dieses Gebirges. Hier erscheint unter denselben, und zwar wieder durch Wechsellagerung mit ihnen verbunden, der bituminöse Hauptdolomit, sichergestellt durch die ihn unterlagernden Carditaschichten, welche ihrerseits auf dem in den oberen Lagen hellen, massigen, an seiner Basis aber dünnplattigen schwarzen Ramsaudolomit (Gutensteiner Dolomit) ruhen. Auf diese Faziesverknüpfung in einem und demselben wohl aufgeschlossenen Hochgebirgsmassiv hat zuerst E. v. Mojsisovics[1]) ausdrücklich hingewiesen. Hier mag mit Rücksicht auf neuere Auffassungen, nach denen eine Zerlegung von Faziesbezirken in übereinanderliegende, nachträglich verfaltete Decken versucht wird, auf unüberwindliche Schwierigkeiten hingewiesen werden, welchen solche Deutungen in der Natur begegnen würde. Während es vielleicht noch gelingen mag, auf geologischen Karten eine reinliche Scheidung tektonisch begrenzter Einheiten durchzuführen, weil Ausscheidungen und Farbenwahl den Aufnahmegeologen dazu zwingen, bestimmte Grenzen konsequent durchzuziehen, so finden sich in der Natur alle möglichen Übergänge. Wo zum Beispiel auf der Karte naturgemäß eine scharfe Grenze zwischen Hauptdolomitentwicklung und Dachsteinkalkfazies eingetragen werden mußte, da ja beide Ausbildungen auf dieser Karte unterschieden wurden, trifft man im Hochgebirge eine Wechsellagerung von Megalondontenbänken mit Dolomitplatten als Zwischenlagen. Andere Übergänge verbinden den Dachsteinkalk mit seinem Riffkalksockel und dort, wo der letztere lokal in dichte, etwas tonige, muschligbrechende Kalke übergeht, welche oft eine rötliche Färbung annehmen und dann

[1]) E. v. Mojsisovics, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 19.

zumeist Durchschnitte von globosen Ammoniten zeigen oder ganz erfüllt sind von Halobienschalen, wird man auf der Karte Hallstätter Kalke eintragen, trotzdem keine schärfere Begrenzung nachzuweisen ist. In manchen Fällen wird es auch noch gelingen, eine weitere Gliederung dieser Hallstätter Kalke in Karnische oder Norische durchzuführen und kartographisch zum Ausdruck zu bringen. Die auf den Karten aus begreiflichen Gründen scharfgezogenen Grenzen zwischen diesen verschiedenen Fazies der Obertrias erscheinen aber in der Natur zumeist verschwommen. Daher wird auch eine bloß auf Grund des Kartenbildes ohne Schwierigkeit vorgenommene Gruppierung nach übereinanderliegenden Decken in der Natur selbst auf Hindernisse stoßen, hervorgerufen durch eine innige Verschweißung von Schichtgruppen, die sich stellenweise wohl gut voneinander unterscheiden lassen, in anderen Regionen jedoch direkt ineinander übergehen.

Auf dem an seiner Basis dünnplattigen, schwarzen, mit Gutensteiner Schichten genau übereinstimmenden, nach oben hin weißlich, zuckerkörnig und drusig erscheinenden Ramsaudolomit der gegen Stoder gerichteten Nordwestflanke des Hochmölbing liegen die hier seinerzeit schon von D. Stur[1]) beobachteten Halobiensandsteine, die er ganz richtig als Einlagerung im dortigen Dolomit auffaßte, da sie wieder von Dolomit, nämlich dem Hauptdolomit, überlagert werden.

Dieser stratigraphisch den Lunzer Schichten entsprechende Komplex nimmt schon auf kurze Entfernung in auffallender Weise an Mächtigkeit ab und gleicht dann durch das Auftreten von Oolithen faziell den Carditaschichten. Von unten nach oben besteht die Schichtfolge aus schwarzen, kieseligen, lebhaft an Aonschiefer erinnernden, aber anscheinend fossilleeren Kalkschiefern, schwärzlichen, ockergelb anwitternden Mergeln und grauem oder grünlichgrauem feinkörnigen Quarzsandstein, Lunzersandstein, der bereits die Unterlage des Hauptdolomits bildet.

Schon E. v. Mojsisovics wies in dem zuletzt zitierten Jahresbericht auf die ja tatsächlich bestehenden großen Mächtigkeitsschwankungen der Carditaschichten in der Umgebung des Stoderer Weißenbaches hin. Freilich beruhen die krassesten Differenzen auf einer synklinalen Einfaltung dieser Schichten innerhalb des Ramsaudolomits. Ein solches anscheinend mehrere hundert Meter Mächtigkeit erreichendes Vorkommen verquert den Weißenbachgraben nächst Bärenreith; dasselbe schwillt zwischen Maurerreith und Unter-Puchebner am sogenannten Firtriegel vermöge seiner Lagerung als offene Synklinale mächtig an. Die enger zusammengefaltete östliche Fortsetzung, welche quer über den hinteren Weißenbach streicht, schnürt sich schon wesentlich zusammen und schließlich vereinigt sich diese Einfaltung nächst der Lukasalpe mit dem über Bernalpe (verlassene Alpen) streichenden, normal zwischen Ramsau- und Hauptdolomit gelagerten Zuge von Carditaschichten am Südwestabhang der Hutterer Höß.

[1]) D. Stur. Die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd., 1853, pag. 476.

Gute Aufschlüsse der Carditaschichten trifft man am Südabhang des Bärenriegels unter der Bärenalpe[1]). Hier beobachtet man immerhin eine Mächtigkeit dieses zum großen Teil aus dünnplattigen sandigen Mergeln mit Schieferzwischenlagen, zum geringen Teil nur aus typischem Sandstein bestehenden Schichtkomplexes von 30—40 *m*. Am Wege unterhalb der Bärenriegelalpe fanden sich im schwarzen Reingrabener Schiefer Brutexemplare von

Halobia rugosa Gümb.

Sonst sind diese Gesteine sehr petrefaktenarm und führen meist nur rostige Konkretionen von Toneisenstein. Diese flache Wechsellagerung von schwarzen Schiefern voll rostgelber Leisten von Toneisenstein mit Bänken eines dunklen sandigen Mergelkalks wird auf der Bärenalpe selbst bedeckt von dünnbankigem, schwärzlichem, bituminösem Hauptdolomit, der hier einen ringsum von Carditaschichten begrenzten Denudationsrest bildet. Quert man diese Dolomitinsel auf dem Wege zur Einsattlung Türkenhag, über die der Steig nach Grasseck hinüberführt, so trifft man die Carditaschichten das zweitemal nahe nördlich unter der Jochhöhe am Fuße des Hirschecks. Hier sind sie viel typischer, aber auch weit gering mächtig, nämlich bloß einige Meter. Es zeigen sich typisch dünnplattiger schwärzlich verwitternder Lunzer Sandstein, schwarze, pyritführende Crinoidenkalke mit Muschelscherben, endlich gelbe Kalkoolithe, also die bezeichnenden Gesteine der Carditaschichten. Auf kleinem Raume kann man sohin hier rund um den Hauptdolomit der Bärenalpe den Übergang der Carditaschichten in eine Fazies verfolgen, die derjenigen echter Lunzer Schichten schon sehr nahe steht. Vollends im Weißenbach bei Dietlreith und Bärenreith darf man schon von typischen Lunzer Schichten mit der Gesteinsausbildung von: Aonschiefer, Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein sprechen.

Diese geringmächtigen Carditaschichten trennen die wilddurchschluchteten Ramsaudolomite des Almkogels, Hirschecks und der Türkenkarscheibe, vom flachaufliegenden Hauptdolomit des Hochmölbings und Hutterer Höß, an dessen dem Weißenbachgraben zugekehrter Flanke sie als ein schmales Band über Lukas- und Bernhütte in den Felsenwinkel am Abhang des Schröcken, dann um den Sporn des Schönbergs herum auf der Westseite des Hoch- und Kleinmölbings gegen das Kirchfeld, endlich über die Sumperalpe am Nordabfall des Sumperecks, bis nahe an den Grimmingbach streichen. Nächst der Sumperalpe beobachtet man eine Verschiebung durch eine Blattfläche, auch kehrt sich hier das Einfallen am Sumpereck nach Süden. Im Kessel südlich unter der Sumperalpe beobachtet man rostgelb verwitternde, dunkelgraue Kalkoolithe, am Abhang westlich der Alphütte dagegen Ausbisse von typischem Quarzsandstein, welcher samt den zugehörigen Mergelschiefern auch am Abhang gegen das Grimmingtal, beziehungsweise den Sauloch genannten Graben, nahe nordöstlich unterhalb der Hütten deutlich aufgeschlossenen ist.

[1]) An der Stelle des zweiten „e“ des Wortes Bärenriegel, P. 1629 der Spez.-Karte.

In dieser Gegend bilden die Carditaschichten das einzige Quellenniveau.

Eine westliche Fortsetzung der Carditaschichten über den Grimmingbach gegen Inderhütten und Kamphütte konnte anstehend nicht beobachtet werden. Es scheint hier eine Störung den südlichfallenden Hauptdolomit der Kampbüheln vom Ramsaudolomit des Almkogels zu trennen; erst bei der Leistalpe und am Ufer des Schwarzensees kommen unter jenem Hauptdolomit wieder die Carditasandsteine hervor.

Der solcherart von Carditaschichten unterteufte Hauptdolomit geht nach oben ohne scharfe Grenze im Wege der Wechsellagerung mit Megalodontenkalkbänken in Dachsteinkalk über, wie dies am Hutterer Höß südlich von Hinterstoder zu beobachten ist. Auch auf der Ostabdachung des Warschenecks unter der Speikwiese am Kamme Seeleithen zeigt sich in den tieferen Partien des Dachsteinkalks eine fortwährende Zwischenlagerung von dolomitischem Gestein. Am Südwestrande der Dachsteinkalke des Warschenecks und Brunnfeldes beobachtet man abermals die Unterlagerung des Dachsteinkalks durch Hauptdolomit, da die Dachsteinkalkbänke des Raidling und Schafbergs, welche direkt mit jenen der Angermauern zusammenhängen, vom Hauptdolomit nächst der Langpoltner Alpe unterteuft werden. Weil nun in den erwähnten, gegen Liezner Weißenbach abstürzenden Angermauern im Liegenden des Dachsteinkalks bereits die Riffkalke zum Vorschein kommen, die wir weiterhin am Schwarzenberg nächst Spital, dann auch in der Prielgruppe als normale Unterlage des geschichteten Dachsteinkalks kennen gelernt haben, so ist die Umgebung der Langpoltner Alpe eben die kritische Region, wo das gegenseitige Verhältnis der beiden Schichtmassen, des Hauptdolomits und des Riffkalkes, am besten zu erkennen sein muß. Allem Anschein nach greift hier der Riffkalk keilförmig unter den Hauptdolomit an der Basis des Raidling vor, bildet also dessen Liegendes, so daß hier das heteropische Verhältnis zwischen dem Hauptdolomit und tieferen Gliedern des geschichteten Dachsteinkalks anzunehmen wäre. Dabei ist wohl auch festzuhalten, daß Übergänge zwischen dem massigen Dachsteinkalk (Riffkalk) und dem Hauptdolomit nicht beobachtet werden konnten. Wenn daher davon die Rede war, daß der Riffkalk als Basis des Dachsteinkalks annähernd dieselbe Rolle spielt als der Hauptdolomit, so könnten genau genommen nur tiefere Partien des letzteren in Frage kommen. Tatsächlich zeigt sich hier unterhalb der Langpoltner Alpe in der Gegend, wo der Steig zur Brunnalpe zwischen Raidling und Schafberg zur steinigen Plateauhöhe des Steinfelds emporklimmt, von unten nach oben eine Reihenfolge von: Riffkalk — Hauptdolomit — Dachsteinkalk.

Wenn man erwägt, daß der Hauptdolomit unfern dieser Stelle (bei der Sumperalpe etc.) von Carditaschichten, also dem Lunzer Niveau unterlagert wird, und in Betracht zieht, daß jener den Hauptdolomit des Raidling ebenfalls unterlagernde massige Kalk hier ausschließlich nur in Regionen bekannt ist, denen das sandigmergelige Lunzer Niveau fehlt, so möchte man den Schluß ziehen, daß der massige Kalk einem Teil der Lunzer Schichten, etwa dem Opponitzer

Kalk oder den Carditaoolithen entspricht. Im vollen Einklang damit ist das in dem hier westlich anschließenden Gebiete, dann auf der Südseite des Dachsteins, am Hochkönig und auf der Torrener Seite des Hohen Gölls beobachtete Verhältnis des Hallstätter Kalkes zu jenen Riffkalken. Diese kalkigen Äquivalente eines Teils der Lunzer Schichten bilden nämlich eine besondere, aber nicht scharf abgeschiedene Ausbildung jener ungeschichteten Obertriaskalke, worauf bekanntlich D. Stur seine erste und richtige Einreihung der Hallstätter Kalke basierte.

Während das Liegende der Hauptdolomitstufe hier durch die Carditaschichten gegeben ist, sind wir nicht in der Lage, das Liegende auch des Riffkalkes mit derselben Schärfe zu fixieren. Im Hintergrund des Weißenbachtales reicht der massige Kalk der Angermauern bis in den Talgrund hinab, ohne daß hier dessen Unterlage sichtbar würde. Wohl fanden sich in den Schutthalden einzelne Stücke eines grünlich verwitternden, mergeligen oolithischen Kalks, der etwa an Reiflinger Kalk erinnert, doch zeigt sich keine Spur eines in den Wänden durchlaufenden Bandes. Dagegen sieht man am Westabhang des Weißenbachtales bei Liezen oberhalb Reitbauer einzelne felsige Partien, welche sich als aus einer mächtigen Gosauhülle aufragende Klippen von Riffkalk erwiesen und in ihren gebanktem Liegenden große braune Hornsteinknollen und -bänder einschließen. Diese Hornsteinkalke wurden auf der Karte als Reiflinger Kalk ausgeschieden, u. zw. mit Rücksicht auf die von analogen hornsteinführenden Plattenkalke weiter nordwestlich am Bärenfeuchter eingenommene Position.

Am Hirscheck und Lieznereck scheinen schwarze, dünnschichtige Gutensteiner Kalke das unmittelbar Liegende des Riffkalks zu bilden. In der Wörschachklamm zeigt sich die Basis des massigen Triaskalks stark dolomitisch und brecciös. Nirgends bemerkt man eine Vertretung der karnischen Sandsteine oder Mergelschiefer, wohl aber sehen wir den Riffkalk in westlicher Richtung allmählich in Hallstätter Kalk übergehen, der schon am Bärenfeuchter in Form roter Kalke entwickelt ist.

Auch im Zentrum der Warscheneckgruppe findet sich an einer räumlich beschränkten Stelle, nämlich auf der Seeleithen westlich über dem Brunnsteiner See, das Liegende des Dachsteinkalks, bzw. dessen stark dolomitischen tieferen Bänke (Hauptdolomit), aufgeschlossen. Es ist hier eine größere Partie von Ramsaudolomit entblößt, bedeckt und nach oben begrenzt durch schwärzlichen Mergelschiefer der Carditaschichten.

Im Hangenden des Dachsteinkalks liegen hier zum Teil sehr fossilreiche Hierlatzschichten. Wie schon früher einmal erwähnt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 36. Bd. 1886, pag. 246), beobachtet man dieselben in einem nahe nördlich unter dem Warscheneckgipfel situierten Denudationsrest. Überaus fossilreich treten die Hierlatzschichten auf dem Scheitel und entlang dem Südfuß des Eisernen Bergls (1956 *m*) auf, und zwar in übergreifender Lagerung. An Brachiopodenresten von dieser Stelle liegen mir vor:

Terebratula punctata Sow. Var. Andleri Opp.
Waldheimia mutabilis Opp.
Rhynchonella polyptycha Opp.
„ *laevicosta Stur m. s.*
Spiriferina alpina Opp.
„ *angulata Opp.*
„ *pinguis Ziet.*

Auch am Plateaurand östlich der verlassenen Purgstallalpe sind transgressiv gelagerte, lichtrote Crinoidenkalke des Lias vorhanden. In einem größeren, zusammenhängenden Zuge erscheinen diese Hierlatzschichten ferner am Rande des nach Osten einfallenden Dachsteinkalks zwischen der Gameringalpe und dem Brunnsteiner See und stoßen hier direkt an der den Wurzensattel passierenden Störung ab, welche durch eine Aufpressung von gipsführenden Werfener Schichten und einen Rest von Gosaukonglomerat markiert wird.

IV. Wurzener Kampl und Schwarzenberg.

Der sich gegen den Pyhrnpaß senkende südöstliche Teil der Warscheneckgruppe bietet besonders interessante stratigraphische und tektonische Verhältnisse dar.

Vom großen Dachsteinkalkplateau des Warschenecks gegen jenen Paß vorgeschoben, wird nämlich der Wurzener Kampl durch ein zirka 1400 *m* hoch gelegenes, gänzlich vertorftes, trogförmiges Hochtal von dem ersteren südlich abgetrennt und hängt orographisch nur im Westen am Wurzener Sattel mit dem Hauptmassiv zusammen. Im kleinen Brunnsteiner See entspringt der Teichlfluß, windet sich in vielen Mäandern über den ebenen Moorboden der „Filzen" und verschwindet am Ostrand der letzteren in einem Ponor, um dann 600 *m* tiefer nächst dem Pflegerteich wieder an die Oberfläche zu gelangen.

Wie erst die neue Aufnahme deutlich ergeben hat, entspricht jener merkwürdige, von den Steilabstürzen des Warschenecks und Stubwieswipfels überragte, im Süden durch den Wurzener Kampl abgeschlossenen Filzenboden einem Aufbruch von gipsreichen Werfener Schichten, die sich über den Wurzener Sattel hinweg mit den bereits bekannt gewesenen, Gips und Haselgebirg einschließenden Werfener Schichten der Gamering- und Hintersteiner Alpen verbinden.

Bemerkenswert vor allem ist die Situation, in der jene Werfener Schichten, mitten zwischen weit jüngeren Kalkablagerungen, scheinbar unmotiviert auftreten. Während nämlich die im ganzen genommen nach Osten flach einfallende Schichtfolge des Warschenecks einen regelmäßigen Aufbau aus Dachsteinkalk, Hierlatzkalk, Liasmergel, jurassischen Kieselkalken und Oberalm Schichten zu zeigen scheint, so daß die Grenze zwischen Hierlatzkalk und Liasfleckenmergeln etwa auf den Wurzener Sattel fällt, tauchen gerade an jener Grenze zwischen Unterlias und Mittellias die gipsführenden roten Werfener Schiefer auf, offenbar an einer durch Gosaukonglomerate hinsichtlich ihrer ersten Anlage gekennzeichneten Störung.

Das geologische Bild dieser Gegend nach der vorgelegenen älteren Karte würde vom Standpunkt der Deckentheorie zur Annahme

drängen, daß in dem Wurzener Kampl ein fremdes Element aufgeschoben wurde oder in einem Fenster sichtbar geworden sei, wobei die reichliche Vertretung von Gips und Haselgebirge das Übereinandergleiten erleichtert hätte. Freilich erschwert die topographische Beschaffenheit sowohl diejenige Auffassung, welche einen Deckenzeugen sich vorstellen wollte, als auch die andere, wonach man hier ein Fenster in der „Dachsteindecke“ annehmen müßte, innerhalb dessen ein Teil der „Hallstätter Decke“ (mit seiner üblichen Lias-Jurahaube) sichtbar würde. Es erhebt sich nämlich das niedrige Kampl mitten aus einem Hochkar, also einer Vertiefung, mit der die Vorstellung eines Deckenrestes nur dann vereinbar wäre, wenn man auch noch eine nachträgliche Absenkung des aufgeschobenen Deckenzeugen annehmen würde.

Als „Fenster“ jedoch ragt die schlanke, regelmäßig aus recht flach lagerndem Lias-Jura bestehende Kuppe wieder viel zu hoch empor, als daß man auf eine nachträgliche Emporpressung dieser so gar keine Spuren tektonischer Beanspruchung aufweisenden Pyramide verzichten könnte.

Und dann wäre es doch ein merkwürdiger Zufall, daß die überfaltete Dachsteindecke gerade dann und dort haltgemacht haben sollte, als ihr Hierlatz (unterer Lias) gerade an dem Fleckenmergel (mittlerer Lias) grenzte!

Nun ergaben aber die neuen, das Bild der älteren Karte nicht unwesentlich ergänzenden Aufnahmen noch weitere Komplikationen, nach denen es allein mit der einen, im Wurzener Sattel obertags ausstreichenden Gleitfläche nicht sein Bewenden haben konnte. Es zeigt sich eine viel größere Kompliziertheit, für deren Erklärung das relativ einfache Deckenschema trotz der scheinbar Alles ermöglichenden Annahme späterer Nachfaltungen und Nachschübe noch immer nicht ausreicht. Die erwähnten Werfener Schichten mit ihrem Gips treten nämlich nicht bloß entlang jener Grenze zwischen dem Hierlatzkalk und dem Liasmergel auf, sondern sie springen auch, geradeso wie ein mächtiger Gang, schräg nach Nordosten aus dem Liasmergel heraus, durch die Kieselkalke bis über die aus Oberalmer Schichten bestehenden Gipfelkante des Wurzener Kampls vor. Man kann also sagen, daß dieses Gebirge in verschiedenen Richtungen von sehr tiefgreifenden Störungen zerstückt wird, entlang deren die gipsführenden, blähenden, plastischen Haselgebirgsmassen unter Mitnahme kleiner Partien von Werfener Schiefern durch den Druck auflastender und nachdrängender Massen gangförmig aufgepreßt wurden. (Vgl. die Profile Fig. 1 und Fig. 2.)

Wir wollen nun diese verzweigten „Aufbrüche“ von Werfener Schichten der Filzen und Gamering und ihre Beziehungen zu dem umgebenden Gebirge näher verfolgen. Von Norden her trifft man die ersten Spuren der stets lebhaft kupferrot gefärbten Werfener Schiefer im Graben nahe nördlich der Filzmoosalpe; von dort an bilden sie einen schmalen Saum am Fuß des Gehänges gegen den Brunnsteiner See, von wo sie sich dann nach Süden gegen den Wurzener Sattel (bei W von Wurzener Kampl der Spezialkarte) wenden.

Fig. 1.

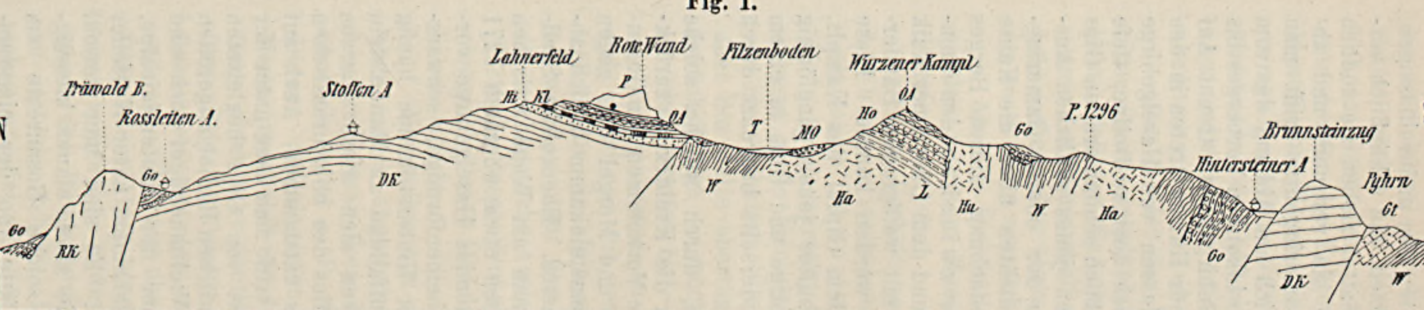
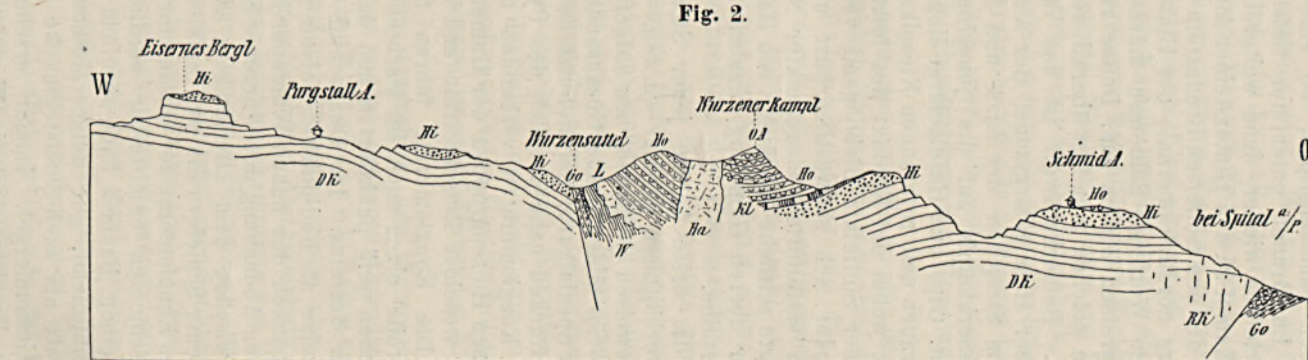


Fig. 2.



Westost- und Nordsüdprofil durch den Wurzener Kampl.

Maßstab: 1:50.000.

W = Werfener Schichten. — *Gt* = Gutensteiner Kalk. — *Ha* = Haselgebirg. — *RK* = Riffkalk. — *DK* = Dachsteinkalk.
Hi = Hierlatzkalk. — *L* = Liasmergel. — *Kl* = Klauskalk. — *Ho* = Hornsteinkalk. — *OA* = Oberalm Schichten.
P = Plassenkalk. — *Go* = Gosau. — *T* = Torfmoor. — *Mo* = Moräne.

Ohne Zweifel bilden die Werfener Schichten den undurchlässigen, von Moränen verschütteten, mit Seeton bedeckten und schließlich vertorften Boden der Filzen. Vom Wurzenener Sattel ziehen sie südlich hinab zu den Gameringalpen, wo eine Mure sie verquert und abschneidet. Im Graben unter der tiefsten Gameringhütte trifft man die roten Schiefer wieder, dann weiterhin östlich am Abhang des vom Wurzener Kampl zu den Hintersteiner Alpen absinkenden Vorberges bis zum Sattel, der den isolierten Brunnstein vom Gebirgsmassiv trennt. Auf dem Vorberg nördlich oberhalb der Hintersteiner Hütten treten in den oberen roten Werfener Schiefern mächtige Massen von Haselgebirge und und unreinen Gipsen auf; Doline reiht sich dort an Doline, tiefe Trichter, in welchen man fast überall den weißlich schimmernden Gips wahrnimmt. Bemerkenswert ist das Verhalten jenes seitlichen Ausläufers dieser Haselgebirgszone, der sich von der oberen Gameringalpe fast im Streichen der Lias- und Juraschichten über die Kante des Wurzenerkampls auf die jenseitige Abdachung dieses Berges hinüberzieht. Gips und Haselgebirge liegen hier zwischen den dünnplattigen grauen und rotbraunen Kieselkalken und dem Oberalmer Kalk des Gipfels, wobei der Kontakt des letzteren mit weißgrauem Bändergips an einer Steilkluft bloßliegend verfolgt werden konnte. Diese Stelle befindet sich südwestlich hart unter dem Gipfel des Kampls, von dessen sattelförmig eingesenkter Nordschulter jener gangförmig eingesprengte seitliche Ausläufer von Haselgebirge und Gips in einem Graben zur oberen Gamering hinabzieht, beiderseits begrenzt durch die Juragesteine.

Daß die erste Anlage jener Störungen, durch welche solche Lagerungsverhältnisse erzeugt wurden, bis in die Kreidezeit zurückdatieren, beweisen einige hier neu aufgefundene Vorkommen von Gosauschichten. So bilden graue Gosausandsteine und Mergel den gegen P. 889 der Spezialkarte parallel mit dem Brunnsteinkamm östlich absinkenden Rücken nahe nördlich des Pyhrnpasses. Ebensolche Sandsteine mit Konglomeraten verbunden trifft man am Wege zwischen den einzelnen Hüttengruppen der Gameringalpen etwas oberhalb 1271 der Karte, woselbst Rutschterrain und anstehendes Haselgebirge vorkommen. Die Konglomerate führen flachscheibenförmige, schwarzrindige Gerölle eines auch im Bachschutt der Hintersteinalpe häufig vorkommenden weiß punktierten und daher auffallend an Mandelstein erinnernden Gesteins. Im Dünnschliff erwiesen sich diese überaus zähen Gesteine als Radiolarite, welche zweifellos den oberjurassischen Kieselkalkbänken des nahen Wurzener Kampls entstammen. Auch auf der südlichen Abdachung des Wurzener Sattels trifft man nahe unter der Paßhöhe zwischen dem Hierlatzkalk und den von Gips begleiteten roten Werfener Schiefern ein aus dunklen, grünlichen Radiolaritgeröllen bestehendes Konglomerat der Gosauschichten. Viel mächtiger noch sind die Gosauschichten unmittelbar nördlich über der Hintersteinalpe, wo sie in einem Bachriß flach nördlich, also scheinbar unter Werfener Schiefer einfallend, gut aufgeschlossen sind. Es sind hier sowohl Konglomerate als auch Sandsteinbänke und die zähen blauen kieseligkalkigen Gosaumergel. Immer erscheinen solche Gosaureste am Rande des Bruches, der die Warscheneckplatte von der eingesun-

kenen Schüssel des Wurzener Kampls trennt, nämlich am Wurzener Sattel, nächst der Hintersteinalpe und dann wieder am Sattel nördlich von Brunnstein. Geradeso ist es am Pyhrnpaß selbst, wo abermals eine der für die Tektonik maßgebendsten Verschiebungen durch einen Mantel vom Gosauschichten verhüllt wird. Wenn diese Einlagerungen dafür beweisend sind, daß tiefgreifende vorgosauische Talbildungen bestanden haben, so zeugen sie anderseits durch ihre eigene Faltung und Steilaufrichtung von nachgosauischen Bewegungen.

Das Gebiet des Wurzener Kampls erscheint wie ein allseits von einer Dachsteinkalkplatte umgebener kesselförmiger Einbruch im östlichen Teil der Warscheneckgruppe. Von einem Saum von Denudationsresten der Hierlatzkalke umgeben, neigt der Dachsteinkalk, bald flacher, bald steiler, aber überall zentrisch gegen die gesenkte Scholle, auf der die sonst leicht zerstörbare Jurahaube vor der Abtragung bewahrt blieb.

An den Dislokationsspalten aber, die jene Senkung umranden, quollen mächtige Massen von Haselgebirge mit Gips und Werfener Schiefern empor.

Diese Verhältnisse erinnern uns an die in jüngster Zeit von Lachmann vertretene, angeblich für ausgedehnte Gebiete tektonisch bedeutsame Theorie des Salzauftriebes und der Salzekzeme. Wenn man einerseits an die durch den Bau des Bosrucktunnels erwiesene große Mächtigkeit der Anhydritmassen denkt, welche unweit von hier erhalten blieben, insoweit sie geschützt waren, anderseits aber die weite obertägige Verbreitung des Haselgebirges und Gipses berücksichtigt, so möchte man — wie dies ja bereits vielfach ausgesprochen worden ist — an aktive Beteiligung jenes chemischen Umwandlungsprozesses an der Gebirgsbildung glauben. Freilich könnte es sich dabei nur um jene bekannten lokalen Bewegungen handeln, welche für die alpinen Salinarbezirke geradezu bezeichnend sind und bei welchen außer der Volumsvermehrung durch Wasseraufnahme auch die nachträgliche Auslaugung des Salzes und nicht zum mindesten die plastische Beschaffenheit des zwischen festen Gesteinskomplexen örtlich eingeschlossenen Haselgebirgstones einen maßgebenden Einfluß gehabt haben müssen.

Wir wollen nun das dem Hauptstock des Warschenecks gegenüber östlich abgesunkene, von einem größeren Denudationsrest von Lias und Jurakalken bedeckte Plateau des Schwarzenbergs westlich Spital a. P. eingehender besprechen. Seine aus Riffkalk und diesem aufgelagerten wohlgeschichteten Dachsteinkalk bestehende Masse grenzt sich von der großen Dachsteinkalkplatte des Warschenecks längs einer sehr deutlich ausgesprochenen Störung ab, welche, in der Gegend der Stoffenalpe beginnend, als nordsüdlicher Senkungsbruch über Lahnerfeld und das enge Seeleithenschartel (bei 1798 *m*) zunächst in südlicher Richtung über Brunnsteinkar und Wurzener Sattel bis zu den Hinterstein Alpen streicht. Von dort aber läuft dieselbe Dislokation, ein scharfes Knie bildend, weiterhin nordöstlich am Fuß des Brunnsteins gegen den Pichlrißgraben zu, wo sie sich zwischen Dachsteinkalken zu verlieren scheint. Dieser nordöstlich streichende Ast verläuft also schon parallel mit den Störungen des Pyhrnpasses.

Genau dasselbe Streichen zeigen auch die Dachsteinkalke des Warschenecks und Brunnsteins, die das von jenem Senkungsbruch umkreiste Wurzener Kampl im Westen und Süden begleiten.

Über dem vom Riffkalk unterteuften Dachsteinkalk des Schwarzenbergs folgen zunächst überall lichtrötliche crinoidenreiche Hierlatzkalke mit brecciösen Grundbildungen in unregelmäßige Aushöhlungen des Dachsteinkalks eingreifend. Vielfach beobachtet man in den hangendsten Partien des letzteren, zwischen Megalodonten führenden Lagen, einzelne Bänke von einem ungemein dichten, etwas tonigen, muschlig brechenden, ockergelben oder roten Kalk mit Durchschnitten von Muschelscherben oder Brachiopoden. Solche in ihrem äußeren Ansehen gewissen Rhätkalken sehr nahestehende Bänke finden sich nicht nur auf der Nordabdachung des Warscheneckgipfels sowie unterhalb der Stoffenalpe (Dümler Hütte), sondern auch auf dem Schwarzenberg in der Gegend nördlich unter dem Stubwieswipfel. Diese Vorkommen werfen ein Licht auf die noch nicht abgeschlossene Frage des oberen Umfangs jener lichten wohlgebankten Megalodontenkalke, die man nur als Dachsteinkalk bezeichnen kann.

Es muß gesagt werden, daß diese anscheinend rhätischen Gesteine als Zwischenlagen und nicht als auflagernde Denudationsreste beobachtet wurden.

Sehr fossilreich treten die Hierlatzschichten auf den gegen Süden abgebeugten Dachsteinkalken unter der Schmidalpe (SW. Spital a. P.) auf, wo sie auf dem zum Schützenkogel abfallenden Hang ausgedehnte Reste von rosenrotem Crinoidenkalk zusammensetzen. Hier und nahe nördlich der einer Auflagerung von braunrotem Radiolarit und jurassischen Hornsteinkalken ihr üppiges Wachstum verdankenden, aufgelassenen Schmidalpe sammelte ich:

Terebratula punctata Sow. Var. Andleri Opp.
Waldheimia mutabilis Opp.
„ *Partschi Opp.*
„ *stapia Opp.*
Rhynchonella polyptycha Opp.
Spiriferina alpina Opp.
Avicula Sinemuriensis Sow.

In den basalen, meist aus Dachsteinkalktrümmer bestehenden Breccien der Hierlatzschichten fand ich südlich unter der Schmidalpe große Cidaritenstacheln eingeschlossen.

Gegen Norden und Nordwesten setzen sich diese Hierlatzkalke der Schmidalpe fort, allerdings sind sie vielfach abgetragen, so daß immer wieder der Dachsteinkalk zum Vorschein kommt. Sie bilden den Sockel des Stubwieswipfels, einerseits entlang seiner Süd-abdachung bis zur Filzmoosalpe, anderseits rund um dessen Ost- und Nordseite herum zur Stubwiesalpe, von wo ebenfalls bezeichnende Brachiopoden vorliegen, und weiterhin über den Mitterbergsattel bis zum Lahnerfeld (bei M. von Mitterberg der Spezialkarte), wo sie an der großen, Nordsüd verlaufenden Querstörung plötzlich abschneiden. Dann finden sich dieselben rötlichen Crinoidenkalke auch über dem

Dachsteinkalk, welcher den westlich vom Pichlriß aufragenden, jenseits zur Wurzener Alpe abdachenden Hochwipfel mit flachem Westfallen aufbaut. Sie erscheinen endlich auch in dem kleinen Felshügel nahe südlich der Filzmoosalpe und führen hier nahe dem die junge Teichl verschluckenden Ponor ebenfalls *Spiriferina alpina Opp.*

Isolierte Reste von Hierlatzkalk beobachtete ich auch noch nahe nördlich der Stubwiesalpe und an der östlichen Kante des Schwarzenbergs bei P. 1578 der Spezialkarte. Dagegen zeigte sich der nördliche Teil des Plateaus, woselbst die ältere Karte irrigerweise ebenfalls Relikte von Lias nächst der Wächteralpe verzeichnet, durchweg als von Lias unbedeckter Dachsteinkalk.

Ein weiterer Fehler dieser Karte betrifft den Mitterberg und Stubwieswipfel. Diese Berge sind nämlich als triadischer Riffkalk eingetragen und würden also den Liegendkalken des Plateaus entsprechen, die hier, ringsum von orographisch tiefer liegendem Dachsteinkalk umgeben. gewissermaßen als Horst über dem letzteren aufragen müßten. Diese Vorstellung ist um so weniger plausibel, als dieser „Horst" rings um seinen Fuß von einem Kranz aus Lias und Jurakalken umgeben würde. In Wahrheit liegen die weißen, rotgeäderten Kalke des Mitterbergs und Stubwieswipfels über jenen Lias und Jurakalken und können sonach wohl nur als Plassenkalke angesprochen werden. Sie haben genau dieselbe stratigraphische Stellung wie die nördlich vom Grundlsee auf dem Toten Gebirge mächtig auflastenden Plassenkalke zwischen der Trisselwand und dem Dreibrüderkogel.

Das Liegende dieser weißen, wie der Riffkalk völlig massigen, in senkrechten Mauern abbrechenden, allerdings bisher durch Fossilfunde noch nicht charakterisierten Kalke ist (mit Ausnahme ihres mit der Querstörung Stoffenalpe—Brunnsteinkar zusammenfallenden Westrandes) ringsherum aufgeschlossen, also sowohl im Norden und Süden als auch im Osten. Überall werden sie vom Dachsteinkalk durch Lias und Oberjura derart getrennt, daß die letzteren den fraglichen massigen Kalk untergreifen. Es ist dies besonders im tiefen Erosionseinschnitt unterhalb der Stubwiesalpe deutlich ausgesprochen, da derselbe bis in die Oberalmer Schichten hinabgreift und so den auflagernden massigen Kalk in zwei getrennte Massen scheidet, den Mitterberg im Westen und den Stubwieswipfel im Osten.

Das Liegende des hier als Plassenkalk aufgefaßten massigen Kalkes wird durch folgende Serie gebildet: Über dem in seinen Hangendbänken mutmaßlich rhätischen Dachsteinkalk lagern unregelmäßig mit Grundbreccien beginnende, hell rosenrote Hierlatzcrinoidenkalke. Darüber zeigt sich ein oft einige Meter mächtiger bunter Breccienkalk aus weißen und roten Kalken sowie aus rosenrotem Hierlatzkalk bestehend und nach oben übergehend in rotbraune eisenschüssige Kalke mit spärlichen Crinoidenstielen, dann aber auch in dichte, zum Teil knollige rote Kalke mit Durchschnitten von Ammoniten und Auswitterungen dicker, klobiger Belemnitenkeulen. Fast immer zeigen sich diese Ammonitenkalke von schwarzen und braunen Erzrinden durchwachsen, wodurch sie eine große Ähnlichkeit mit den Klauskalken annehmen. Da auch ihre Lagerung dafür spricht, wurden sie trotz mangelnder paläontologischer Befunde auch wirklich

als Klauskalk ausgeschieden. Nach oben nehmen die eben erwähnten, wohl die Kellowaystufe repräsentierenden und damit den oberen Jura einleitenden Kalke rote Hornsteinpartien auf und werden durch die letzteren eng verbunden mit kupferroten, dünnschichtigen Radiolariten. Besonders schön sind diese Verhältnisse nächst der Wurzener Alpe und am Ostende des Filzmooses nahe der Flußschwinde der jungen Teichl zu sehen. Über den roten Radiolariten bauen sich sodann die Oberalmer Schichten auf; zu unterst in Form von dichten, grauen, sehr kieselreichen, dünnschichtigen Fleckenkalken und -mergeln, darüber in Gestalt plattiger weißer oder lichtgrauer Kalke mit braunen Hornsteinknollen, -wülsten und -bändern. Erst über diesen hornsteinführenden kieselreichen Gesteinen liegen die mitunter rotgeäderten, meist reinweißen Plassenkalke des Stubwieswipfels und Mitterbergs.

Letztere brechen in glatten schichtungslosen Mauern gegen den Filzenboden ab, an ihrem Fuße von mächtigen Halden auffallend großer kubischer Bergsturzblöcke umsäumt. Diese Auffassung über die Stellung der zuletzt erwähnten, hier vermöge ihrer Lagerung im Hangenden der Oberalmer Schichten als Plassenkalke angeführten massigen Kalke weicht also beträchtlich von der seinerzeit durch E. v. Mojsisovics vertretenen und auch meiner, diese Gegend behandelnden Arbeit[1]) zugrunde gelegten Anschauung ab, wonach sie als triadische Riffkalke angesehen wurden.

Deutlich ist die Unterlagerung der massigen Plassenkalke durch Jura und Lias auch auf dem Sattel westlich über der Stubwiesalpe zu sehen, wo über dem Dachsteinkalk und Hierlatzkalk zunächst bunte, rot- und weißgefleckte Breccienkalke als Basis der Klauskalke, dann über letzteren die Radiolarite und hornsteinführenden kieselreichen Oberalmer Schichten — allerdings hier sehr geringmächtig — folgen und hinüberstreichen zum Lackenkar und weiterhin zum Lahnerfeld ob der Stoffenalpe. Eine ganz analoge Schichtfolge beobachtet man auf der isolierten kleinen Kuppe südlich der Filzmoosalpe und am Hochwipfel[1]). Auch hier lagern über rosenroten Crinoidenkalken mit *Spiriferina alpina Opp.*, also Hierlatzschichten, rote Breccienkalke, nach oben übergehend in braunrote, etwas knollige oder flaserige, von dunkelbraunen Erzrinden durchwobene Klauskalke, in denen etwas unterhalb der Wurzener Alpe östlich vom Steig dick keulenförmige Belemniten und unbestimmbare Ammonitendurchschnitte beobachtet wurden.

Die Scholle des Wurzener Kampls zeigt nun allerdings eine etwas abweichende Juraentwicklung. Dort lagern über Liasfleckenmergeln, braunrote, grünliche und graue, dünnplattige Kieselkalke und Kieselmergel (Radiolarite) nach oben übergehend in eine dünnschichtige Serie von grauen, sehr kieselreichen Hornsteinkalken und -Mergeln, welche den tieferen Teil der am Gipfel des Kampls aus hellgrauen Plattenkalken mit dunklen Hornsteinknollen bestehenden Oberalmer Schichten darstellen.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXVI. Bd., pag. 247.

[1]) Die auf der Spezialkarte durch das Wort „Wurzen" gedeckte Kuppe NO von Wurzener Kampl.

In einem von Westen nach Osten gelegten Profil über dem Wurzener Kampl (siehe Textfigur 2) zeigt sich sohin anscheinend eine fast regelmäßige, nur zwischen dem Hierlatzkalk (Unterlias) und Fleckenmergel (Mittellias) durch einen Aufbruch von gipsführenden Werfener Schichten gestörte Reihenfolge. Umgekehrt, von Ost nach West dagegen betrachtet, würden in dem Profil die Fleckenmergel fehlen und über dem Hierlatzkalk erst der Klauskalk mit seinen Basalbreccien transgredieren, worüber dann am Ostabhang des Kampls abermals Radiolarite, tiefere und dann höhere Oberalmer Schichten gelagert wären.

V. Das Gosaugebiet und die Triasklippen zwischen Klachau und dem Paß Pyhrn.

Den geschlossen zusammenhängenden Massen von Hauptdolomit und Dachsteinkalk auf dem Hochmölbing und Warscheneck ist südlich gegen das Ennstal eine kettenförmig angeordnete Reihe von triadischen Riffkalkklippen vorgelagert, welche aus einer breiten Zone gefalteter Gosaubildungen hervorstechen. Eine weithin streichende Dislokationslinie trennt dieses Klippengebiet von dem einförmigen Kalk- und Dolomitmassiv des Toten Gebirges. Es ist die aus der Störungszone Puchberg—Mariazell—Landl ausstrahlende Pyhrnlinie[1]), welche hier als eine sehr steil stehende Verwurfsfläche in westsüdwestlicher Richtung bis in das steirische Salzkammergut fortstreicht. Vom Pyhrnpaß zieht dieselbe, den Hintersteinbach verquerend, durch den Lexbachgraben zur Hintereggalpe am Fuß der Angerhöhe (Braunhütten der Sp.-K.), dann entlang dem Fuße der Weißenbacher Mauern, nördlich hinter dem Burgstall, zur Langpoltner Alpe, weiter durch den obersten Glanitzgraben ins Grimmingtal, längs dessen in die Gegend von Tauplitz, nördlich hinter dem Krahstein und Rabenkogel in den Teltschengraben, endlich durch den Ausseer Weißenbach gegen Grundlsee und Aussee. An vielen Stellen entlang dieser steil stehenden Verschiebung treten die Werfener Schiefer am Fuße des Riffkalks und des Hauptdolomits zutage, welche die Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges unterteufen, so im Lexbach, hinter dem Burgstall, in der obersten Glanitz, am Ramsangerl nördlich vom Mitterndorfer Rabenkogel und auf der Teltschenalpe. Überall stehen die roten Schiefer in Verbindung mit buntem Gosaukonglomerat, von dem westlich unter dem Langpoltner Sattel ein neues Vorkommen kartiert werden konnte.

Dieses von Gosau umhüllte und dann nochmals gefaltete Klippengebiet bildet die direkte südwestliche Fortsetzung des Bosruck, dessen Schichtfolge in der angeführten Tunnelarbeit näher beschrieben wurde. Als die tiefsten entblößten Schichtglieder unter den Werfener Schichten des Hartingbergs und Salbergs erscheinen bei Liezen grauschwarze Tonschiefer und damit eng verbundene Grauwacken, in der Regel steil nach Norden einfallend und wie es scheint in enge Falten gelegt. D. Stur hat diese am Liezner Kalvarienberg anstehenden Schichten auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit dem Silur

[1]) Vgl. hier G. Geyer, Die Aufschließungen des Bosrucktunnels etc. Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch., 82. Bd. Wien 1907, pag. 36, Taf. III.

zugeteilt. In meiner Arbeit über den Bosrucktunnel habe ich mich dieser Zuteilung angeschlossen, und zwar zum Teil auch aus dem Grunde, weil die fraglichen sicher paläozoischen Schichten keine Ähnlichkeit mit der hier herrschenden Entwicklung des Oberkarbons aufweisen. Neuerliche Untersuchungen entlang dem Südfuß des Salbergs haben aber nun ergeben, daß die Tonschiefer und Grauwacken enger mit den beim Obersaller anstehenden kalkführenden Konglomeraten und Flaserkalken verknüpft sind, als ich in jener Arbeit angenommen hatte. Wohl bilden die von D. Stur[1]) als konglomeratartiger Kalkzug bezeichneten und als Grenzbildung zwischen den Silurgrauwacken und dem bunten Sandstein angesehenen Flaserbreccien in der Gegend von Arzberger anscheinend das Hangende der tiefer unten durchstreichenden Tonschiefer und Grauwacken, doch trifft man ganz ähnliche Flaserbreccien auch an der Straße östlich von Liezen, also hart über der Talsohle, zusammen mit den Tonschiefern und Grauwacken gefaltet. In jener Gegend des unbewohnten Gehöftes Arzberger sieht man noch die verfallenen Stollen des alten Liezener Eisensteinbaues, über den sich in der Literatur spärliche Angaben finden[2]), ohne daß jedoch die Lagerung des Erzes selbst näher beschrieben würde.

Die groben, zahlreiche Brocken einer weißen oder wachsgelben feinkörnigen Kalks umschließenden Breccien aus der Gegend zwischen Arzberger und Untersaller zeigen sich vielfach braunrostig angewittert und von Sideritäderchen durchsetzt. Wahrscheinlich bildeten diese erzreicheren Breccien den Gegenstand des alten Abbaues. Nur in einem Hohlwege im Wald knapp oberhalb des Gehöftes Obersaller fand ich auch eine kleine Partie anstehenden Ankerites zwischen Tonschiefern eingelagert, also auf ursprünglicher Lagerstätte. Neben den kalkreichen Breccien erscheinen in der Zone von Arzberger auch grüne, violettgefleckte Flaserbreccien mit vorwaltend schieferigen Elementen sowie auch dunkelgraue, serizitische, zahlreiche derbe Quarzeinschlüsse führende grobe Schiefer mit lebhaft glänzenden Glimmerschuppen, die dem Gestein einen seidenartigen Schimmer verleihen. Alle diese Gesteine finden sich auch am Nordostabhang des Dürrenschöberls und am Blahberg SW von Admont. In einem Steinbruch am Fuße des Schloßberges von Röthelstein sind dieselben kalkführenden Breccien und Konglomerate aufgeschlossen und zeigen hier deutliche Streckungserscheinungen.

M. Vacek[3]) hat diese Serie auf Grund ihrer Lagerung daselbst und unter dem Hinweis darauf, daß sich dieselbe sowohl von den altpaläozoischen, als auch von den oberkarbonischen Ablagerungen der Gegend deutlich unterscheidet, als eine etwa dem Perm zufallende, unkonform über Silur und dem kristallinischen Quarzphyllit lagernde, besondere Schichtgruppe, seine Eisenerzformation, ausgeschieden.

[1]) D. Stur, Geologie d. Steiermark, pag. 97. — Die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV, pag. 468.

[2]) v. Muchar, Steiermärk. Zeitschr XI. Bd., alte Folge, pag. 39. — A. Miller v. Hauenfels, Die steiermärkischen Bergbaue. Wien 1859, pag. 11.

[3]) M. Vacek, Über die Zentralalpen zwischen Enns und Mur. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 71 (79).



Hier möge die den Südfuß und Sockel des Liezener Salberges im Liegenden der Werfener Schichten zusammensetzende Schichtfolge von 1. dunklen Tonschiefern mit Grauwacken, Quarz- und Flaserbreccien, 2. Kalk- und Schieferbrocken einschließenden Flaserbreccien und Serizitschiefer als jungpaläozoische Ablagerungen unbestimmten Alters bezeichnet und die vorwiegend im Hangenden gegen die Werfener Schichten zu lagernden Kalkbreccien besonders ausgeschieden werden.

Darüber folgen nun am Salberg und Hartingberg in auffallender Mächtigkeit die Werfener Schichten. Sie zerfallen hier in zwei durch ein Rauchwackenlager getrennte Stockwerke, wovon das untere schon durch seine Zusammensetzung aus plattigem Quarzsandstein an den Grödener Sandstein der Südalpen erinnert, so daß man geneigt ist, das darüber folgende Rauchwackenlager mit dem Bellerophonkalk zu parallelisieren, wie dies für westliche Nachbargebiete zuerst von W. Gümbel ausgesprochen wurde.

Die tiefere, den Salberg und Hartingberg aufbauende Abteilung der Werfener Schichten besteht vorwiegend aus lichtgrauem oder matt grünlichgrauen, oft an der Oberfläche dunkelgrün anwitternden, seltener gelbbraunem oder roten quarzitischen Sandstein. Zwischen den dickeren Bänken der auch in hellgraue oder apfelgrüne Quarzite übergehenden Sandsteine schalten sich immer wieder dünntafelige Sandsteine ein, die durch ihren schimmernden Glimmerbelag schon an typische Werfener Gesteine erinnern, besonders wenn eine violette Färbung derselben überwiegt. In dieser tieferen Abteilung zeigten sich im Bosrucktunnel schon wiederholt Gipseinlagerungen.

Das darauffolgende Rauchwackenlager läßt sich von der Hullingalpe am Bosruck, selten durch Schutt unterbrochen, über Bliem am Pyhrn und den ganzen Südabhang des Liezenerecks bis Weißenbach verfolgen, wo es die Talsohle des Ennstales erreicht. Unter dem Breinsberger (NW Liezen) erscheinen im Liegenden der Rauchwacken dünnplattige oder schieferige, ockergelbe, kalkreiche Sandsteine mit Myaciten und langgestreckten Gervillien. Es ist das ein Gestein, das man sonst häufig in den Werfener Schichten antrifft. Auch A. Bittner fand bei Hüttau im Liegenden der Rauchwackenbank gervillienreiche Schiefer und schloß daraus, daß diese Lagen doch noch den Werfener Schichten angehören[1]) und nicht, wie C. W. Gümbel[2]) angedeutet hatte, dem Grödener Sandstein. Auch das Gipsvorkommen im südlichen Teil des Bosrucktunnels spricht eher dafür, daß man hier Untertrias vor sich hat.

Im Hangenden dieser Rauchwacken folgen endlich typische Werfener Schiefer in Form glimmerreicher, violetter, roter oder graugrüner, in feine Blättchen zerfallender, häufig rostig angewitterter Sandsteinschiefer. In den oberen Partien findet man meist Einlagerungen von blauem oder grünlichen Haselgebirgston. An wenigen Stellen, wie am Gameringeck, westlich von Weißenbach—Liezen, wurden Fossil-

[1]) A. Bittner, Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 101.

[2]) C. W. Gümbel, Die geognost. Durchforschung Bayerns. Rede in der öffentl. Sitzung d. kais. Akd. d. Wiss. am 28. März 1877. München 1877, pag. 65.



reste darin gefunden, allerdings meist nur die bekannten Steinkerne von *Myacites fassaensis Wiss.* Nahe nordöstlich der Frumaualpe (bei S von „Ob. Klaus“) am Pyhrn, fand A. Bittner rötlichgraue, oolithische, kalkige Lagen der obersten Werfener Schiefer mit einer kleinen Fauna. Der Genannte führt von dieser hart über der Quellenregion des gänzlich versiegten „Schreyenden Baches“ folgende mit schwärzlicher Schale erhaltenen Bivalven an: glatte Myophorien, stellenweise von beträchtlicher Größe, Gervillien vom Typus der *G. Alberti, Pectines* vom Typus der *P. inaequistriatus Goldf.*, *Myophoria aff. fallax Seeb* (sehr selten), lauter Formen, die den „Myophorienbänken“ der obersten Werfener Schichten nahestehen und in dieser Gesellschaft dafür bezeichnend sind.

Über die den Pyhrnpaß querende und hier in unser Gebiet übertretende Schichtfolge wurde von mir bereits in der Arbeit über den Bosrucktunnel (Denksch. d. kais. Ak. d. Wiss. 82. Bd.) berichtet; es sei hier besonders auf das dort pag. 36 wiedergegebene Profil hingewiesen, aus dem hervorgeht, daß die in drei besonderen Längsschollen steil gegen NW einfallenden, aus Werferner Schiefer, Gutensteiner Dolomit. Ramsaudolomit mit einer *Retzia trigonella* führenden Hangendlage roter Flaserkalke und Riffkalk bestehenden Schichten des Bosrucks entlang einer den Pyhrnpaß durchsetzenden Hauptstörung (Pyhrnlinie) gegen den flach gelagerten Dachsteinkalk des Brunnsteines (Warscheneckgruppe) abstoßen (vergl. Fig. 1). Entlang der Pyhrnstraße beobachtet man von Liezen kommend noch auf der steirischen Seite an der großen Serpentine (bei Haßeck) über dem Werfener Schiefer erst dolomitische, schwarze Gutensteiner Kalke und sodann in einem großen Steinbruch den von vielen Harnischen durchsetzten, hier oft kalkigen Ramsaudolomit gut aufgeschlossen.

Mit dem Hirschriegel und Lieznereck tritt diese triadische Schichtreihe in jene 3—4 *km* breite Faltenzone ein, von der in diesem Kapitel die Rede ist und innerhalb deren nur einzelne Klippen von triadischem Riffkalk aus der mächtigen Gosauhülle herausragen. Die als Pyhrnlinie bezeichnete Hauptstörung scheidet, wie bereits erwähnt, unsere Faltenzone vom Massiv des Toten Gebirges ab.

Parallel mit dieser Grenzstörung muß aber innerhalb der Faltenzone ein Bündel weiterer Dislokationen durchstreichen, weil die einzelnen Triasklippen deutlich reihenweise angeordnet sind. Dagegen wird der südliche Saum dieser gefalteten, von Klippen durchsetzten Gosauzone bloß durch die unregelmäßige Auflagerung und den Erosionsrand der oberkretazischen Basalkonglomerate über den Werfener Schichten gebildet. Diese letzteren streichen schon bei Weißenbach in der Sohle des Ennstales aus, so daß weiter westlich die Gosauschichten bis an das Haupttal heranreichen.

Sonst beobachtet man unter der allgemeinen Gosauhülle nur einzelne Inseln der roten Werfener Schichten, so im Lexgraben am Fuße der Rabensteinwände, hinter dem Burgstall am Fuße der Angermäuer, im Langpoltnergraben, nahe östlich unter dem Gameringeck, im obersten Teil des Glanitzgrabens am Fuße des Raidlings. Außerdem gibt es noch einzelne beschränkte Aufschlüsse von gipsführendem, blaugrünem Haselgebirgston, welcher meist an kleinen glimmerreichen Splittern des



grünen oder roten Werfener Schiefers kenntlich ist. Solche Aufschlüsse finden sich zum Beispiel in den oberen Verzweigungen des Langpoltnergrabens am Fuße des Hochtausings, wo sie unter den mächtigen Moränenhalden da und dort sichtbar werden.

Ein durch die unmittelbare Nachbarschaft der Quellen des Schwefelbades Wörschach auch genetisch bemerkenswertes Vorkommen von Haselgebirge ist besonders hervorzuheben. Etwas unter dem hinteren (oder oberen) Badhause unterspült der Wörschachbach an seinem linken Ufer eine Steilwand aus dünnschichtigem, fast vertikal aufgerichteten, von zahllosen Gipslinsen durchspickten Haselgebirge, das hier in seiner Zusammensetzung und Struktur deutlich erkennbar bloßliegt, was sonst recht selten der Fall ist. Ein weiterer räumlich beschränkter Haselgebirgsausbiß mit Gips findet sich oberhalb der Gemarkung des Sonnenhofes bei Stainach (Specht der Spezialkarte) am Ausgang des Stainacher Grabens, in welchem vor der Verbauung dieses Wildbaches noch ein Gipsvorkommen aufgeschlossen war (etwas unterhalb Sonnenhof). Endlich sei auch noch auf die bei W von „Wiesberger" und bei — er — von „Lesser" der Spezialkarte auftretenden Haselgebirgsmassen hingewiesen, die zum Teil schon D. Stur bekannt waren (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. IV. Bd. 1853, pag. 473). Das letzterwähnte Vorkommen liegt südöstlich vom Lesser am Wege nach Pürgg, und zwar oberhalb des Bahnkörpers, und zeigt beiderseits über braunen und grünen Werfener Schiefern auflagernd eine tonreiche, meist aus Brocken von solchen Schiefern bestehende Breccie. Der etwa 50 *m* mächtige Aufschluß führt zahlreiche eingeschlossene Klumpen und Stöcke von Gips, außerdem wird aber die ganze Masse durchsetzt von wasserhellen, lebhaft glitzernden Kriställchen des Gipsspates.

An dieser Stelle sei auf eine kurze Mitteilung von E. v. Mojsisovics über Salzvorkommen zwischen Liezen und Aussee[1]) aufmerksam gemacht, worin von kochsalzhaltigen Quellen, kochsalzhaltigen Mergeln und Gipsvorkommen in der Umgebung von Liezen und Pürgg die Rede ist, deren wirtschaftliche Bedeutung jedoch als untergeordnet hingestellt wird.

Das Liegende des hier überall nur klippenförmig aus der Gosauhülle hervorstechenden massigen oberen Triaskalkes ist auf der Ennstaler Seite nur wenig aufgeschlossen. Dazu zählen die schwarzen, dünnplattigen, meist dolomitischen Gutensteiner Kalke an der obersten steirischen Serpentine der Pyhrnstraße, die sich über den Hirschriegel auf das Lieznereck fortsetzen, anscheinend als Liegendes des Riffkalkes. Dagegen beobachtet man westlich über dem Reitbauer im Weißenbachtal unter dem Riffkalk graue Plattenkalke mit braunen Hornsteinausscheidungen, die man etwa als Reiflinger Kalke ansprechen könnte. Unter den Riffkalken des Ackerlsteins ob Wörschach endlich zeigt sich ein weißer grusiger Dolomit, also wohl Ramsaudolomit.

Um so mächtiger treten diese Gesteine der anisischen und ladinischen Stufe in dem Triaszuge auf, der die Gosaumulde von Wör-

[1]) Verh. der k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 186.

schachwald[1]) entlang ihres Nordrandes begrenzt und dort die schroffe Kammlinie zwischen dem Bärenfeuchter und Hechelstein aufbaut.

Hier bauen sich über den in der hinteren Glanitz bloßliegenden Werfener Schiefern zunächst mächtig die Gutensteiner Kalke auf, entlang jener Kammhöhe überlagert von dünnschichtigen, hornsteinreichen Reiflinger Kalken und am Bärenfeuchter selbst noch von einer räumlich beschränkten Partie rötlichgrauer und roter dichter Riffkalke.

Noch mächtiger ist die Auflagerung dieses bereits eine nördliche Einfallsrichtung aufweisenden Riffkalks am Hechelstein. Nun ist es von Wichtigkeit, hier hervorzuheben, daß in dieser Region der graue splitterige Riffkalk nach Westen allmählich in dichte, etwas tonige, muschligbrechende, sehr oft rötlichgefärbte Kalke übergeht, welche hier durch E. v. Mojsisovics bereits als Hallstätter Kalke ausgeschieden wurden. Diese dichten, oft rotgefärbten Kalke des Bärenfeuchter (1761 *m*) und Hechelsteins finden ihre westliche Fortsetzung im Krahstein und Rabenkogel oberhalb Zauchen, woselbst sie wieder über hier schon durch Muschelkakfossilien charakterisierten dünnschichtigen, knolligen, hornsteinführenden Reiflinger Kalken lagern, endlich aber im Hartelskogel nördlich von Mitterndorf, der schon die typischen Halobienbänke der Hallstätter Kalke aufweist. Der Riffkalk von Spital am Pyhrn und der Weißenbachmauern sowie des Hochtausing bei Liezen geht also in der Richtung nach Westen allmählich in Hallstätter Kalke über, indem sich innerhalb der massigen grauen Kalke unregelmäßige Partien (der Ausdruck Linsen entspricht nicht dem allmählichen, ohne feste Grenzen eintretenden Übergang) dichter, etwas toniger, meist rötlichgefärbter Kalke mit Halobienbänken und Durchschnitten globoser Ammoniten einstellen.

Außerdem beobachtet man aber auch einen Übergang der grauen splitterigen Riffkalke des Hochtausinggebietes in rein weiße oder gelblichweiße, sehr feinkörnige, von zarten blutroten Äderchen durchkreuzte Kalke, worauf bereits D. Stur in seiner bereits mehrfach erwähnten Arbeit über das Ennstal (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Bd. IV, 1853, pag. 476) hingewiesen hat, indem er diese Kalke mit gewissen Hallstätter Kalken nächst dem Rothengruber Serpentin der Neuen Welt vergleicht. Während die grauen Riffkalke innerhalb dieser Region von Triasklippen eine mittlere Zone einnehmen, wie etwa die Züge des Hochtausing, dann der vom Gameringeck über Wörschachklamm zum Ackerlstein und Noyerberg streichende, trifft man hart am Rande des Ennstales wieder eine Zone der schneeweißen oder wachsgelben, blutrot geäderten, sehr feinkörnigen bis dichten, von D. Stur mit Hallstätter Kalken verglichenen Kalken an. Tatsächlich gleichen diese hier auch von den Felsköpfen im Südosten des Pyhrnpasses angeführten Gesteine in auffälliger Weise den weißen rotgeäderten und rot anwitternden Hallstätter Kalken des Rötelsteins bei Aussee.

---

[1]) So pflegt man das ganze zwischen Klachau und Wörschach gelegene, einerseits vom Lesserbach, anderseits vom Wörschachbach entwässerte Hochtalgebiet zu nennen, welches hinter der ersten Kette nördlich vom Ennstal einschneidet.

Sie zeigen sich hier bereits am Liezuereck, bilden Klippenzüge zu beiden Seiten des Weißenbachtals, die Felskuppe beim Oberkogler, dann den schroffen Felszug, auf dem die Ruine Wolkenstein thront sowie die Fortsetzung desselben Kalkriegels jenseits des Wörschachbaches. Die mit Breccien aus solchen weißen Kalken beginnenden Gosaugesteine sind hier nur schwer von ihrem Triasuntergrund abzutrennen. Endlich erscheinen diese gelblichweißen dichten, rotdurchäderten und im großen auch grellrot anwitternden, sehr an gewisse Hallstätter erinnernden Kalke noch in den schroffen, zackigen Mauern, mit denen der Brandangerberg bei Pürgg westlich gegen die Klachau und Eisenbahn abfallen.

Die der Gosauhülle entragenden, aus grauem Riffkalk und aus den zuletzt erwähnten weißen, rotgeäderten Kalken bestehenden Triasklippen werden im westlichen Abschnitt des Wörschachwaldes und bei Pürgg aber zunächst von Liasgesteinen überlagert, welche den schroffen Klippen gegenüber eine ähnliche Rolle zu spielen scheinen wie die allgemeine Gosauhülle.

Jedenfalls lagern hier die unterliassischen Kalke und Fleckenmergel primär und unmittelbar über dem massigen, unteren Teil des Dachsteinkalks auf, so daß hier das ganze, überaus mächtige Stockwerk gebankter Dachsteinkalke stratigraphisch nicht entwickelt ist. Erst die neueste Aufnahme hat erwiesen, daß diese Liasdecke hier mit lichten, rötlichen Crinoidenkalken beginnt, also mit Gesteinen, die denen der unterliasischen Hierlatzkalke entsprechen. Die betreffenden Aufschlüsse befinden sich am östlichen Ortsausgang von Pürgg und zeigen den rötlichweißen Crinoidenkalk unmittelbar im Hangenden der anstehenden grauen Riffkalke. Erst über dem hellrötlichen Crinoidenkalk folgen in großer Mächtigkeit dünnschichtige graue Fleckenmergel und -kalke, die wohl zum großen Teil dem mittleren und vielleicht auch noch dem oberen Lias angehören.

D. Stur[1]) führt aus dem grauen Fleckenmergel beim Schachner in Zlem östlich von Klachau außer *Belemnites sp.* folgende Cephalopodenreste an:

Aegoceras brevispina v. Hau. sp., *Lytoceras fimbriatus Sow. sp.*, *Harpoceras radians Rein sp.*, *Inoceramus ventricosus Sow. sp.* sowie einen Steinkern eines Heterophyllen. Er schließt daraus auf mittleren und oberen Lias, der möglicherweise den hier nicht aufgeschlossenen unteren Lias bedecken könnte. Die von mir aufgefundenen rötlichen Crinoidenkalke östlich von Pürgg repräsentieren eben wohl diesen unteren Lias.

Ich selbst fand in einem kleinen Mergelaufschluß an der ins Grimmingtal führenden Straße nahe außerhalb Klachau (südlich Kote 832 der Spezialkarte), dann aber auch auf dem von Klachau gegen Zlem ansteigenden Rücken, endlich am linken Gehänge des Lessergrabens nördlich von Petz verschiedene, zum Teil wohlerhaltene Arieten, worunter

---

[1]) D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 469.

Arietites Rothpletzi Böse
„ *bavaricus Böse*

sich bestimmen ließen, also typische Formen der in Fleckenmergelfazies entwickelten Raricostatuszone (Oberregion des unteren Lias).

Im Stainachgraben oberhalb der ehemaligen Postmeisteralpe, wo rauhe Mergelkalke über dem dichten, muschligbrechenden eigentlichen Fleckenmergel vorherrschen, fanden sich nur einige Brachiopodenreste, worunter anscheinend eine kleine *Spiriferina sp.*

Überhaupt treten in dem erwähnten Gebiete östlich von Klachau und nördlich von Stainach die für die Voralpenregion bezeichnenden grünlichgrauen, dichten, muschligbrechenden, dunkelgefleckten Kalkmergel zugunsten rauher, etwas kieseliger Mergelkalkbänke zurück. Doch zeigt sich auch hier die Wechsellagerung solcher Bänke mit grauen tonigen Schiefern, ebenso wie in den nördlichen Voralpen.

Außer bei Klachau, wo die Liasmergel am Krahstein noch von jurassischen Kieselkalken und von Oberalmer Kalken mit dunklen Hornsteinknollen überlagert werden, wo sie den isolierten Kulm aufbauen und ostwärts das sanft ansteigende, mit Kulturen und Gehöften bedeckte Gelände von Zlem in durchweg steiler Schichtstellung aufbauen, findet man größere Komplexe dieser Fleckenmergel nur auf dem Plateau von Pürgg und im oberen Teil des Stainachgrabens. Hier sind sie wild gefaltet zwischen dem Riffkalk des Noyerbergs und einer schmalen, den Ausgang jenes Grabens verquerenden Kalkbarre eingepreßt.

Gosauschichten von Weißenbach und Wörschachwald. Dieselben werden von den analogen Kreideablagerungen der Gegend von Windischgarsten und Spital a. P. nur am Pyhrnpaß auf eine kurze Strecke unterbrochen, wo ältere Trias an die Oberfläche tritt. Westlich dieses Passes setzen sie am Hirschriegel wieder ein und ziehen nun als 3—4 Kilometer breite Zone, nur durch die beschriebenen Triasklippen unterbrochen, in westsüdwestlicher Richtung weiter bis an die Klachauschlucht am Fuße des Grimmings. Auch hier gliedern sich die Gosauschichten hauptsächlich in die zum Teil aus Grundbreccien hervorgehenden, oft sehr mächtigen roten und bunten Kalkkonglomerate mit roten tonigen Mergellagen und die darüberfolgenden grauen Mergel und Sandsteine, an deren Basis da und dort Kohlenspuren gefunden werden. Fast immer sind die aufragenden Triasklippen zunächst von groben Breccien und Konglomeraten umgeben. In der Gegend zwischen Weißenbach und Wörschach sind es Breccien aus weißem, rotgeäderten Riffkalk, welche direkt an dem letzteren angelagert sind. Wo Werfener Schiefer die Unterlage bildet, wie im Langpoltengraben im Weißenbachtal sind es die mit roten Mergeln in Verbindung stehenden bunten, rot- und gelbgefleckten Kalkkonglomerate, die an der Basis der Gosau liegen. Da diese Konglomerate hart an das Ennstal grenzen und heute durch keine Barre von der kristallinischen Zentralkette getrennt werden, möchte man darin zahlreiche Gerölle aus kristallinen Schiefern, Gneis, Amphibolit etc. vermuten, dies ist aber durchaus nicht der Fall und die mächtigen Gosaukonglomerate von Wörschachwald, über dem

Leistensee und bis zur Klachauschlucht bestehen fast ausschließlich aus Kalk- oder Dolomitgeröllen und weisen nur selten Gerölle aus Quarz oder Gneis usw. auf. Wahrscheinlich hängt diese Erscheinung mit postkretazischen Störungen entlang dem Ennstal zusammen, deren Alter durch das der groben miocänen Quarzsandsteine von Stainach bestimmt wird, insofern als die letzteren noch mitbewegt erscheinen.

Mit jenen für die erste Anlage des Ennstales wichtigen Störungen hängt auch das Verschwinden der Werfener Schiefer bei Weißenbach und das Herantreten älterer Triasglieder hart an den Saum des Hauptales zwischen Wörschach und Untergrimming zusammen.

Der lokale Charakter der Gosaukonglomerate zeigt sich im Lessertal östlich von Klachau nächst Petz und Walz unter anderem in der Häufigkeit von Geröllen aus dem nur in der Nachbarschaft anstehenden Liasfleckenmergel. Auch im Wörschachgraben unter dem alten Schwefelbade weist das am linken Bachufer anstehende, an Haselgebirge angrenzende, dunkle tonigmergelige Gosaukonglomerat deutliche Anklänge an seinen Untergrund auf.

Sehr fossilarm sind im Wörschachwaldgebiet die über dem Konglomerat folgenden Mergel. D. Stur führt (Geologie d. Steiermark, pag. 497) aus dem Liezener Weißenbachtal ein Vorkommen von

Inoceramus Cripsi Mant.

an, das ihn an die Inoceramenmergel der Neuen Welt erinnerte und erwähnt außerdem *Omphalia Kefersteini Mstr. sp.* und *Nerinea Buchii Mstr. sp.* vom Wörschachgraben, woselbst aus „Gosaumergeln", in denen auch gediegener Schwefel vorkomme und abgebaut wurde, die ergiebige Schwefelquelle des dortigen Badhauses fließe. Es wurde hier bemerkt, daß ganz in der Nähe am linken oder östlichen Bachufer gipsführendes Haselgebirge ansteht, so daß die Herkunft dieser Schwefelwasserstoffwässer wohl bestimmt auf untere Trias zurückgeführt werden darf. Vor etwa zwei Jahren hat man auf derselben Talseite unterhalb des alten Badhauses in dunkel blaugrauen und rotbraunen Gosaumergeln einen Versuchstollen auf Kohle getrieben, jedoch anscheinend ohne Erfolg, da der Einbau heute schon wieder gänzlich verbrochen ist. In Verbindung mit dem basalen Gosaukonglomerat fand sich auf der ersten Kuppe im Westen des Weißenbachtales etwa 400 *m* über dem Reitbauer in rostbraunen crinoidenführenden Kalksandsteinen eine breitflügelige, mit spärlichen flachen Rippen versehene Brachiopodenschale, welche der Gattung *Terebratulina d'Orb* angehören dürfte.

Miocäne Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone des Ennstales. Schon in seinem ersten Aufnahmsbericht hat D. Stur[1]) auf grobe und feine, mit Mergelschiefern wechselnde Sandsteine hingewiesen, welche an der flachen Lehne nördlich von Stainach anstehen und nach C. v. Ettingshausen nachstehende Flora führen:

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd. 1853, pag. 478.

Quercus Drymeja Ung.
Betula prisca Ett.
Daphnogene polymorpha Ett.
Glyptostrobus Oeningensis Braun.

Nach Stur gehören sonach die beschriebenen Süßwassergebilde der Miocänperiode an. Diese Schichten bilden angefangen von Meitschern bei Wörschach über Friedstein bis westlich des Stainachgrabens eine bewaldete niedere Vorstufe, welche in zahlreichen Seitengräben angeschnitten ist, wo da und dort auch gute Aufschlüssse sichtbar werden. So findet man in dem tief eingerissenen Graben nördlich von Meitschern über der Reichsstraße am Waldrande ein fast ausschließlich aus Quarz und kristallinischen Geröllen bestehendes, zu Schotter zerfallendes Konglomerat anstehend mit unregelmäßigen, bis handbreiten Schmitzen glänzender Pechkohle. Das Hangende bilden bei flach nördlichem Einfallen Sandsteine, innerhalb deren man entlang dem an dieser Lehne nach Schloß Friedstein hinziehenden „Fürstensteig" nebst wiederholten derartigen Konglomerateinschaltungen auch meterdicke Lagen von grauem Schieferton beobachten kann. Ganz dieselben Konglomerate und groben Sandsteine mit Geröllen aus Quarz und kristallinen Schiefern sind auch am rechten Gehänge des Stainachgrabens gegenüber dem Sonnenhof (Specht) in einem Hohlwege des zur Stainacher Postalpe führenden Fahrweges aufgeschlossen, und zwar ebenfalls mit schwärzlichen kohligen Lagen.

Es ist bekannt, daß sich diese Tertiärgebilde weiter ennsaufwärts am südlichen Gehänge des Grimmings fortsetzen, in größerer Ausdehnung einen Teil des Gröbminger Mitterbergs bilden und daß in ihrer streichenden westlichen Fortsetzung — aber um fast 1000 *m* höher — auf der Stoderalpe ein kohlenführender Tertiärrest zwischen Triaskalken eingeklemmt liegt. Unter dem Sattel östlich dieser Alpe war dieser vielfach zusammengefaltete, aus Sandstein und Schieferton bestehende, ein etwa 20 *cm* mächtiges Braunkohlenflöz umschließende Rest infolge einer Gehängrutschung vor Jahren, völlig bloßliegend, der Beobachtung zugänglich. In einem Schurfbau wurden größere Probemengen der Kohle zutage gebracht.

Nach F. v. Kerners Bestimmung führen die Schiefertone hier

Laurus primigenius Ung.
Ficus tenuinervis Ett.
Smilax grandifolia Ung.

somit abermals eine Miocänflora.

E. v. Mojsisovics[1]) hat als erster darauf hingewiesen, daß die Gerölleinschlüsse dieser bei Radstadt angeblich über eocänen Nummulitenkalken gelagerten Ennstaler Quarzkonglomerate und groben Sandsteine mit den fast immer nur als dünn gesäte Schotterreste auf den großen nordalpinen Kalkhochplateaus vorkommenden Augen-

---

[1]) E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Nr. 19, Blatt Ischl und Hallstadt. Wien 1905, pag. 54.

steinen übereinstimmen. Auch die tertiären Sandsteine und Konglomerate von Stainach und Meitschern zeigen solche glänzende, wie poliert aussehende Quarzkörner.

Die hier zuletzt geschilderte, dem Massiv des Toten Gebirges südlich gegen das Ennstal vorgelagerte Klippenreihe, welche die Fortsetzung der scheinbar unter das Warscheneck untertauchenden Bosruckscholle darstellt, wird in der Klachauschlucht bei Pürgg durch eine auffallende Querstörung abgeschnitten und vom hochragenden Grimming getrennt.

Deutlichen Ausdruck findet diese transversale Störung durch die verschiedene Höhenlage des Riffkalks von Pürgg und jener Riffkalke, die fast bis zur Spitze des Grimmings emporreichen; es ist eine Verschiebung von vollen 1500 *m*, um welche der Riffkalk des Grimmings höher liegt, als der von Untergrimming und Pürgg! In einer gewaltigen Flexur neigen sich die am Hohen Grimming über dem Riffkalk folgenden Dachsteinkalke nordwärts hinab gegen Klachau, um dort unter denselben Liaszug unterzutauchen, der auch im Hangenden der Riffkalke von Pürgg gelagert ist. Auf diese Art erfolgt schon auf eine kurze Strecke von wenigen Kilometern der Ausgleich einer gewaltigen, quer zum Streichen der Schichten verlaufenden Dislokation, welche die Ausläufer der Dachsteingruppe vom Toten Gebirge trennt.

Literaturnotizen.

Ferd. Freiherr v. Richthofen. China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien.

Bd. III. Das südliche China von Ernst Thiessen. Atlas von China Abt. II. 28 orographische und geologische Karten des südlichen China, bearbeitet von M. Groll,

Bd. V. Abschließende paläontologische Bearbeitung der Sammlungen F. v. Richthofens von F. Frech. Berlin 1911—1912. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis pro Band brosch. Mk. 32·—, geb. Mk. 36·—, Atlas brosch. Mk. 52·—, geb. Mk. 60·—.

Nunmehr liegt der Abschluß des großartigen Werkes F. v. Richthofens über China vor, welcher nach dem Tode des Meisters von seinen Schülern und Freunden besorgt worden ist. F. v. Richthofens Reisebeschreibung von China gehört zu jenen seltenen Werken, welche nicht nur eine Fülle von wertvollen Beobachtungen, von ausgezeichneten Schilderungen enthalten, sondern die jenem wirklichen Reichtum des Erlebens, jener Klarheit und Tiefe des Schauens entsprungen sind, welche allein befähigt, unvergeßliche Eindrücke von fernen Ländern und Völkern zu schaffen.

Im Jahre 1877 erschien der erste Band, 35 Jahre später konnte das große Werk erst vollendet werden. Langsam und sorgfältig wie ein gotischer Dom des Mittelalters ist sein Bau errichtet worden.

Der III. Band bringt in drei Abteilungen die Darstellung des südlichen China. Zuerst wird eine allgemeine Übersicht dieses Gebietes gegeben und die Geschichte seiner Erforschung vorgeführt. Dann werden die Provinzen Sz'tshwan und Kweitshóu des südwestlichen China geschildert. Sz'tshwan ist nicht nur die größte, sondern auch die reichste Provinz des chinesischen Reiches mit ausgedehnten und wertvollen Bodenschätzen, von denen vielfach zum erstenmal geologische Beschreibungen gegeben werden.

Die zweite Abteilung beschäftigt sich mit Tibet. Das gewaltige tibetanische Gebirgsgefüge wird, soweit als die bisherigen Erfahrungen es gestatten, gegliedert und auf Bau und gegenseitige Beziehungen untersucht.

Die dritte Abteilung ist dem südöstlichen China gewidmet. Hier liegt die Schilderung eines großen, seit F. v. Richthofen kaum weiter erforschten Gebietes vor, das dementsprechend auch eine umfangreichere Behandlung gefunden hat.

Zahlreiche geologische Profile erläutern die hier von F. v. Richthofen aufgedeckten Verhältnisse und wir begegnen Schritt für Schritt neu n Angaben über unbekanntes Land.

Eine höchst willkommene und wertvolle Beigabe für das Studium von China bildet der von Dr. M. Groll bearbeitete Atlas. Auf 28 sorgfältig gezeichneten und schön gedruckten Blättern sind nicht nur die Ergebnisse der geologischen und geographischen Arbeiten F. v. Richthofens, sondern auch alle neueren Erfahrungen und Verbesserungen in dieser Hinsicht eingetragen.

Es ist bei weitem das beste Kartenmaterial, welches über das Innere Südchinas bisher bekanntgemacht wurde.

Der V. Band enthält die paläontologischen Ergebnisse der von Prof. F. Frech durchgearbeiteten Sammlungen F. v. Richthofens, welche dieser Forscher noch durch reiches weiteres Fossilmaterial von anderen Expeditionen ergänzen konnte.

Die wichtigsten neuen Resultate der paläontologischen Prüfung der Aufsammlungen sind der Nachweis der weiten Verbreitung der Dyas, die erstmalige Feststellung von Kreide in China und ein sehr erweitertes und vervollständigtes Bild der Kohlenlager nach Alter und Verbreitung.

Die geologische Geschichte Chinas zerfällt in drei Hauptabschnitte: 1. in ununterbrochene Meeresbedeckung von Kambrium bis zum Devon in Südchina, 2. in unterbrochene Meeresbedeckung mit mannigfacher Gebirgsbildung bis zum Ende der Triasperiode, 3. in Festlandszeit seit Eintritt der Juraperiode. Nur an der pazifischen Außenseite des Reiches erfolgen noch wichtige Änderungen von Land und Meer während der Tertiär- und Quartärzeit.

Es sind vier Perioden von Gebirgsbildung vorhanden, welche in engem Zusammenhang mit den Verschiebungen von Meer und Land und der Kohlenbildung stehen.

Das älteste präkambrische Faltungssystem, welches bis in die Trias hinein die Entwicklung von Zentral- und Ostasien bestimmt hat, ist jenes des Kwenlun.

Wesentlich jünger sind die im Oberkarbon aufgefalteten indo-chinesischen Ketten, welche noch durch posttriadische Brüche stark disloziert wurden.

Dazu kommen noch obertriadische und tertiäre Gebirgsbewegungen.

Das Alter der wichtigsten Kohlenablagerungen ist nach den Bestimmungen von F. Frech folgendes: 1. unterkarbonisch, 2. oberkarbonisch, 3. dyadisch, 4. triadisch, 5. jurassisch, 6. unterkretazisch, 7 tertiär.

Nach ihrer technischen Wichtigkeit ist die Reihenfolge: 1. Dyasanthrazite und -kohlen (bei weitem die wichtigsten Vorkommen), 2. gleichwertig unterkarbone Kohlen, oberste Dyasanthrazite und Triaskohlen, 3. geringerwertig die Jura-Kreide-Tertiärkohlen.

Die beiden Bände und der Atlas sind von der Verlagsanstalt vornehm und mit Sorgfalt ausgestattet worden, so daß dieses schöne Werk ein seinem Inhalt und seinem hochbedeutsamen Schöpfer würdiges Ansehen hat. (O. Ampferer.)

Ernst Weinschenk. Petrographisches Vademekum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2., verbesserte Auflage. Mit 1 Tafel und 101 Textbildern. Freiburg i. Br. u. Wien, Herdersche Verlagshandlung, 1913. Preis geb. K 3.84.

Das Büchlein, in kleinem handlichen Format gedruckt, hat den Zweck, als Hilfsmittel beim makroskopischen Praktikum und besonders bei geologischen Exkursionen zu dienen und enthält dementsprechend in knapper Form alle wichtigeren Elemente der Gesteinskunde, wobei die kristallinischen Schiefer nach den bekannten Ansichten des Verfassers behandelt sind. Eine große Anzahl sehr typischer und gut wiedergegebener Bilder erläutert den Text. Das Erscheinen einer 2. Auflage, welche bei gleichem Umfange verschiedene Verbesserungen enthält, ist ein Zeugnis für seine Verwendbarkeit. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 13. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. September 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 21. August d. J. dem Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Friedrich Ritter Kerner von Marilaun den Titel eines Bergrates verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Artur Winkler. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebiets und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläufige Mitteilung.

Tektonische und vulkanologische Untersuchungen im Eruptivgebiete von Gleichenberg (Oststeiermark) [1]) haben die Anregung geboten, die Erscheinungen der jungtertiären Tektonik auf weitere Erstreckung zu verfolgen. Die Ergebnisse dieser Studien werden in größeren Arbeiten publiziert werden. Da die Veröffentlichung letzterer noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, sollen in der vorliegenden Mitteilung in Kürze einige Resultate zusammengefaßt werden. Vieles, was hier vorgebracht wird, bedarf naturgemäß einer viel eingehenderen Begründung, als es an dieser Stelle geschehen kann.

[1]) A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913, LXIII. Bd., Heft 3.

Jungtertiäre Tektonik von Mittelsteiermark und Zentralkärnten.

Die Bewegungsvorgänge in Mittelsteiermark während des Jungtertiärs sind durch ein System tektonischer Erscheinungen gekennzeichnet, die in aufeinanderfolgenden Zeiträumen ein Fortschreiten in der Nordostrichtung erkennen lassen.

Im höheren Oligocän dürfte eine mehr oder minder vollkommen ausgebildete Einebnungsfläche sich in Mittelsteiermark und Zentralkärnten ausgebreitet haben. Ihre Reste sind in vielen hochgelegenen Terrassen [1]) des Koralpen- und Saualpengebiets und im Bereiche des Grazer Paläozoikums kennbar. Wie die von Kossmat [2]) beschriebenen Verebnungsflächen des Karstgebiets die untersteirische—nordkrainische Meeresbucht im Süden umrandeten, so erscheinen diese zentralalpinen Terrassenniveaus als die Reste küstennaher Ebenen, die sich vom Norden her zu diesem Meeresbecken abdachten.

Unmittelbar vor Beginn des Miocäns erscheint die Region des heutigen Koralpen-Posruckzuges gehoben. Die zu Beginn dieser Stufe eingetretene mächtige Belebung der Erosion, die Anhäufung ausgedehnter Schuttmassen am Rande dieses Gebirgsrückens, in Regionen, die überhaupt keine älteren Sedimente erkennen lassen, zeigen, wie schon Penck [3]) und Petrascheck [4]) hervorgehaben haben, an, daß tektonische Bewegungen sich geltend gemacht haben. Daß diese im Bereiche des Koralpen-Posruckgebietes als Hebung anzusehen sind, wird nicht nur durch die von diesem Höhenrücken gelieferten Schuttmassen, sondern auch durch die gleichartige Andauer einer hebenden Bewegung in den nachfolgenden Zeiträumen sehr wahrscheinlich gemacht.

Weit ausgedehnte Senkungsfelder gelangen gleichzeitig in Mittel- und Obersteiermark und den angrenzenden Regionen zur Ausbildung. Es ist eine gewaltige Tieferlegung der südöstlichen Alpen unter das limnische Akkumulationsniveau, die an der Basis des Miocäns sich geltend machte. Die Süßwasserbildungen, welche in denselben zum Absatz kommen, gehen südwärts in den Windischen Büheln in marine Mergel [5]) über [6]). Letztere hinwiederum stellen sich als stratigraphische Äquivalente der untersteirischen „marinen Mergel und mürben, mergeligen Sandsteine“ Tellers und Dregers dar. Das

[1]) Auf letztere hat auch Sölch (Verh. des Innsbrucker Geographentages 1912) hingewiesen.

[2]) F. Kossmat, Der küstenländische Hochkarst etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 121.

[3]) Penck und Brücken, Alpen im Eiszeitalter, pag. 1138.

[4]) W. Petrascheck, Vortragsbericht. Montanistische Rundschau 1913.

[5]) Sturs Foraminiferenmergel = Hilbers „Mittelsteirischer Schlier“. (Mitt. d. geol. Ges. 1908.)

[6]) Genaue Begehungen in den Wind. Büheln ließen erkennen, daß der marine Charakter der Ablagerung bis über Leutschach hinaus anhält. (Fossilfunde!) Auch die auf Sturs Karte als Süßwasserschichten ausgeschiedenen Bildungen am Ost- und Nordabfall des Posrucks konnten als Marinbildungen erkannt werden. Letztere entsprechen einer tieferen Abteilung des Untermiocäns, die sich von der oberen Abteilung „dem Foraminiferenmergel“ durch stärkere Störungen und größere Metamorphose der Sedimente unterscheidet.

tiefmiocäne Alter letzterer, welches Teller[1]) nachwies[2]), nötigt zur Annahme auch einer altmiocänen Entstehung der Grazer Bucht.

Nach der Mächtigkeit der „Süßwasserbildungen" zu urteilen, erreichte die Senkung Mittelsteiermarks im Eibiswalder und Wieser Revier[3]) ein bedeutendes Ausmaß.

Auch in Zentralkärnten läßt die Verbreitung altmiocäner Süßwasserbildungen[4]) gleichaltrige Senkungen annehmen.

Vor Ablagerung der „Grundner Schichten" (Florianer Tegel, Pölser Mergel, Gamlitzer Sande Mittelsteiermarks) erfaßt die Hebung der Koralpe die eben gebildeten Sedimente des Eibiswalder Beckens und jene am Posruckrande und richtet dieselben auf. Der Schutt dieser Hebungszone, mit großem Blockwerk versehen, lagert sich als submariner Deltakegel[5]) in der Zone St. Egidy—Gamlitz—Groß-Klein, am Rande der gegen Nordosten verschobenen Tiefendepression des Grundner Meeres (Zone Gamlitz—St. Florian—Stainz) ab[6]). Bei Gamlitz wechsellagern die Konglomerate des Schuttkegels mit „Grundner" Fauna führenden Sanden[7]).

In Zentralkärnten senkt sich wohl annähernd gleichzeitig das Lavanttaler Becken, um mächtige Grundner Sedimente (Schichten von Lavamünd, Höfers Mühldorfer Schlier)[8]) aufzunehmen.

Vor der zweiten Mediterranstufe wird die randliche Schuttzone des Grundner Meeres (St. Egidy - Groß-Klein) von der Hebung mit ergriffen und stark gestört.

Zur zweiten Mediterranstufe verschiebt sich die Depression daher wieder nordostwärts und hier gelangen vielfach in konglomeratisch-sandiger Ausbildung die Marinbildungen zum Absatz[9]).

---

[1]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte SW-Gruppe Nr. 84. Praßberg a. d. Sann, pag. 106—107. (Das Leitfossil dieser Schichten *Pecten duodecim lamellatus* kommt auch im „Foraminiferenmergel" der Wind. Büheln vor. Stur, Geologie d. Steiermark, pag. 563.

[2]) Es gelang sowohl in den tieferen Schichten am Posruckrande als auch im Bereich des „Foraminiferenmergels" Tuffbänke aufzufinden. Das Auftreten dieser für das untersteirische Untermiocän so bezeichnenden Bildungen ist ein neuer Beweis für ein tiefmiocänes Alter der erstgenannten.

[3]) V. Radimsky, Das Wieser Bergrevier. Klagenfurt 1875.

[4]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte der Ostkarawanken und Steiner Alpen. Wien 1896.

[5]) F. Blaschke, Geolog. Beobachtungen etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 54.

[6]) Fossilfunde ergaben, daß der ganze Konglomeratzug zwischen St. Egydi —Groß-Klein—Radel marinen Ursprungs ist. Die noch gegenwärtig die Kammhöhe des Remschnigg (um 800 *m*) erreichenden Konglomeratbänke stellten jedenfalls über das Radelgebirge die Verbindung mit dem zentralkärntnerischen Meeresbecken her.

[7]) Sowohl Hilber (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878) als Blaschke und Verf. sammelten die Grundner Fossilien auch in den Konglomeratzwischenlagen.

[8]) H. Höfer, Das Miocän bei Mühldorf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893. Dreger hält die höheren Schichten (von Mühldorf) bereits für Äquivalente der zweiten Mediterranstufe.

[9]) Begehungen in den nördlichen Windischen Büheln haben ferner ergeben, daß diese Bewegungen noch nach Ablagerung der tieferen Bildungen der zweiten Mediterranstufe angedauert haben. Die wahrscheinlich einem tiefen Niveau innerhalb letzterer angehörige Leithakalkdecke zwischen dem Platsch, Steinberg und Ehrenhausen zeigt ein bedeutendes Absinken gegen Norden hin an, wodurch die am Platsch etc. zirka 500 *m* hoch gelegene Basalfläche dieser Ablagerungen bei Ehrenhausen die

Die vormediterrane Hebung, welche jedenfalls Koralpe und Posruck mitergriff, schnürte das kärntnerische Lavanttaler Becken wie durch einen Stauwall von der mittelsteirischen Bucht ab. Ein zirka 900 *m* Seehöhe erreichender Grundgebirgswall trennt heute die gleichaltrigen Marinbildungen beider Regionen an der Stelle ihrer einstigen Kommunikation. Das Staubecken füllte sich mit sehr mächtigen (nach Höfer[1]) bis 800 *m* mächtigen) Süßwasserbildungen von höher miocänem Alter.

Während der zweiten Mediterranstufe senkt sich das Sausalgeb. einseitig nordostwärts. Das Absinken der paläozoischen Basis und der ihr aufgelagerten Grundner Schichten nach dieser Richtung, die Zunahme der bis zu mindestens 250 *m* Mächtigkeit anschwellenden Riffbildungen[2]) ebendahin und beobachtete Diskordanzen im Riffbau sprechen für diese Annahme.

Vor „Tiefsarmatisch" senkt sich an der Bruchlinie[3]) Mureck—Wildon—Doblbad eine große, ostnordöstliche Scholle Mittelsteiermarks hinab. Das Auftreten von nahezu 300 *m* mächtigen Ablagerungen des sarmatischen Meeres, das nach gewöhnlicher Auffassung einen tieferen Wasserspiegel besaß, über den tief versenkten marinen Strandbildungen (Gleichenberger Eruptivgebiet, Aframerzug bei Wildon und dazwischenliegende Regionen) und das Transgredieren der brackischen Stufe am Grundgebirge des nördlichen Beckenrandes (Graz W—Weiz[4]) stützen diese Auffassung.

„Vorobersarmatisch" erfaßt die gegen Nordost fortschreitende Hebung den zentralen Teil der Grazer Bucht. Sie scheint annähernd bis zur Linie Gnas (bei Gleichenberg)—oberes Raabtal—Weiz sich geltend zu machen. In dem gehobenen Raume reichen sowohl die Leithakalke (Buchkogel[5]), Platsch) als auch die sarmatischen Schichten (Wildon—Gleichenberg) um zirka 100 *m* über die im Wiener Becken für diese Stufen ermittelten Strandhöhen hinauf. Die Depression des obersarmatischen Meeres mit vorwiegend sandiger Ausbildung der Sedimente erscheint auf Teile des Gleichenberger Eruptivgebiets[6]) und die Hartbergerscholle (und dazwischen liegende Regionen) beschränkt.

---

zirka 250 *m* hoch gelegene Talsohle unterteuft: das Verschwinden des Foraminiferenmergels nördlich der Windischen Büheln entspricht daher einem flexurartigen Absinken, an dem auch noch die auflagernden „Grundner Konglomerate" und tieferen Leithakalkbildungen Anteil nehmen. Die eben genannte Leithakalkplatte ist ostwärts durch einen deutlich ausgeprägten NNW streichenden Verwurf begrenzt, der der Südbahnstrecke Spielfeld—St. Egydi parallel läuft und die Foraminiferenmergel an die Lithotamnienkalke herantreten läßt.

[1]) H. Höfer, loc. cit. pag. 324.

[2]) V. Hilber, Die Miocänablagerungen etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 551. — K. v. Terzaghi, Geologie von Flamberg im Sausal. Mitt. d. naturw. Vereines für Steiermark 1907. Graz 1908.

[3]) Die Existenz dieser Bruchlinie vermutete bereits Granigg. Mitteilungen über die steiermärkischen Kohlenvorkammern etz. Öst. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1911, pag. 14.

[4]) R. Hörnes, Bau und Bild der Ebenen. Wien 1903. — B. Granigg (loc. cit.) hat das Transgredieren sarmatischer Schichten auch an weiter vom Beckenrand entfernten Punkten durch Bohrungen nachgewiesen.

[5]) Buchkogel K. 551 *m*.

[6]) A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bl. LXIII, Heft 3.

Vorpontisch schreitet, wie es scheint, die Hebung nordostwärts bis zur Region von Friedberg—Lafnitz vor. Bis über 500 *m* Seehöhe hinaufreichende sarmatische Sedimente [1]) und noch höher gelegene Strandterrassen [2]), die zuletzt Mohr beschrieb, lassen diese Annahme berechtigt erscheinen.

Die Senkung erfaßt den an die gehobene Scholle östlich angrenzenden Rand des Günser Horstes (Transgredieren tiefpontischer Schichten an demselben) [3]).

Vor Ablagerung der höheren pontischen Schichten bildet sich ein gewaltiges Einbruchsfeld in Oststeiermark aus. Jetzt erst gelangt der Ostrand der Grazer Bucht, die Umrandung des gesamten Günser Horstes, die Schieferinseln von Khofidisch (Eisenberg), Harmischer Wald, Hohenmaissteinberg und Sulz unter den Wasserspiegel. Im Bereiche der eben genannten paläozoischen Erhebungen treten nirgends ältere Tertiärsedimente zutage.

Die Südbegrenzung dieses altpliocänen Senkungsfeldes läuft aus der Gegend von Radkersburg über Gleichenberg nach Fernitz, südlich von Graz, als beträchtliche Flexur, stellenweise mit Brüchen kombiniert, ausgebildet. Gleichzeitig mit der Ausbildung desselben und parallel mit dieser bogenförmig verlaufenden Ruptur bildet sich ein Basalttuffkranz im Gleichenberger Eruptivgebiet aus. Die großen Basaltmassen kommen in der durch denselben umrahmten Region zum Ausfluß.

Das Senkungsfeld füllt sich mit jüngeren pontischen Sedimenten, über die die Tuffberge transgredieren, und schließlich mit Belvedereschotterbildungen aus, die wie Bach nachwies [4]), bereits *M. arvernensis* und *M. Borsoni* enthalten, also wohl der oberpontischen Stufe der ungarischen Geologen entsprechen. In dem nicht gesenkten Gebiete der sogenannten „Gräben" (südlich der Linie Gleichenberg—Fernitz) gelangen, wie des Autors Aufnahmen und Begehungen in der Gegend des Hochstraden und von Klöch [5]), Straden, Fernitz etc. ergaben, wie Fabians [6]) Aufnahmen bei Wildon, wie Hilbers [7]) und Hörnes' [8]) Mitteilungen erkennen lassen und wie die Durchsicht des in diesen Gegenden aufgesammelten Materials in der Sammlung des Joanneums in Graz es bestätigte, wohl überhaupt „keine" pontischen Schichten zum Absatz. Da Herr Bergrat Dr. Dreger diese Gegend gegenwärtig einer geologischen Neuaufnahme unterzieht, werden wir wohl bald von

---

[1]) V. Hilber, Das Tertiärgebiet von Hartberg in Steiermark und Pinkafeld in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893.

[2]) H. Mohr, Eolithe in der Nordoststeiermark? Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 14. Mohr deutete die Strandterrassen als pontisch oder sarmatisch. Da obersarmatische Schichten (fossilführend) sehr nahe an sie herantreten, möchte ich sie dem Obersarmat zurechnen.

[3]) K. Hofmann, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1877 Beilage, pag. 21.

[4]) F. Bach, Das Alter des Belvedereschotters. Zentralblatt f. Min. etc. 1908.

[5]) A. Winkler, loc. cit.

[6]) K. Fabian, Das Miocänland zwischen der Mur und Stiefing. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steierm. 1905.

[7]) V. Hilber, Hernalser Tegel bei St. Georgen Wildon O. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878.

[8]) R. Hörnes, Sarmatische Ablagerungen etc. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steierm. 1878. Auf Sturs Karte erscheint das Gebiet noch zum größten Teil der pontischen Stufe zugerechnet.

berufener Seite eine Aufklärung über dieses bisher so wenig untersuchte Gebiet erhalten.

Der Ablagerung der höheren pontischen Schichten und des Belvedereschotters gleichaltrige Senkungen lassen sich im südlichen Eruptivgebiet von Gleichenberg[1]), vielleicht noch jüngere im Gebiete der östlichen Windischen Büheln erkennen.

Die Verbreitung der Miocän-Pliocänsedimente in Mittelsteiermark läßt erkennen, daß die Region der grobklastischen Sedimentation vom Südwestrande der Bucht parallel den Hebungen in aufeinanderfolgenden Zeiträumen gegen Nordosten vorgeschoben wird. Nur der tiefmiocäne Schutt erscheint, entsprechend der allgemeinen Verbreitung dieser tektonischen Bewegung im ganzen Bereiche der Nordostalpen kennbar.

In Zentralkärnten werden bei der fortdauernden Hebung des Koralpenrückens die nach Dreger[2]) sarmatischen Braunkohlenflöze entlang des Lavanttaler Verwurfs[3]) steil aufgerichtet. Die mächtigen, vielleicht schon obersarmatischen, jedenfalls unterpontischen Sattnitzkonglomerate (mit *M. longirostris*) erscheinen als die Ausfüllung des durch die obersarmatische Hebung des Koralpen-Posruckzuges aufgestauten zentralkärntnerischen Senkungsfeldes. Aber auch diese sind am Karawankenrand von pontischen Bewegungen noch ergriffen worden[4]).

Der Rücken der südlichen Koralpe mit seinem steilen Westabbruch, der dem Lavanttaler Verwurf parallel läuft und seiner flachen Ostabdachung und das allmähliche Ansteigen der Miocänabsätze an letzterer (von 500 *m* im Osten bis nahe an 1000 *m* im Westen) lassen vermuten, daß dieser Gebirgszug als eine an ihrem Westrande sich stärker hebende Platte anzusehen ist. In der Tat wird sie nach dieser Richtung von der bedeutungsvollen Dislokation des Lavanttaler Verwurfs vom tief versenkten Kärntner Miocänbecken scharf abgeschnitten.

Die Hebung erfolgte wie altersverschiedene Schichtstörungen zeigen, vom Oligocän angefangen bis in das Pliocän. Erst die Erosion, die nach Ablagerung der hangendsten Sattnitzkonglomerate[5]) gleichzeitig mit der bedeutenden Tieferlegung der Erosionsbasis in Mittelsteiermark einsetzte, durchsägte in jungpliocäner Zeit in steilrandiger, größtenteils in kristallines Grundgebirge eingenagter Schlucht (Draudurchbruch) diesen trennenden Wall.

Das Ausmaß der tektonischen Bewegungen in Mittelsteiermark während des Jungtertiärs wird dadurch gekennzeichnet, daß die gleichaltrigen Strandsedimente (oder lagunäre Süßwasserbildungen) einerseits bis nahe an 1000 *m* Seehöhe hinanreichen, anderseits bis unter das Niveau des heutigen Meeresspiegels erbohrt wurden.

---

[1]) A. Winkler, loc. cit.

[2]) J. Dreger, Geol. Bau der Umgebung etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 96.

[3]) H. Höfer, Sitzungsbericht d. k. Akademie d. Wissensch. Bd. CIII., Wien, 1894. Die geol. Verhältnisse der St. Pauler-Berge.

[4]) Penck u. Brückner, Alpen im Eiszeitalter. — F. Teller, Geologie d. Karawankentunnels. Denschriften d. k. Akad. d. Wissensch. 1911, math.-naturw. Klasse, Bd. LXXXII.

[5]) Das Aufschüttungsniveau der Sattnitzkonglomerate steigt über 1000 *m* an.

Sehr bedeutende Niveaudifferenzen muß daher die sehr zerstückelte, oberoligocäne Landoberfläche, die die Küstenlandschaft zur untersteirisch-krainischen Meeresbucht darstellte, heute aufzuweisen haben. Wenn wir das von Örtlichkeit zu Örtlichkeit wechselnde Ausmaß der Bewegungen in Betracht ziehen und bedenken, daß auch jeder spätere Stillstand des Meeres der Landschaft seine morphologischen Züge aufprägen mußte, werden wir der Schwierigkeit bewußt, die einer einheitlichen morphologischen Gliederung der steirischen Randgebirge gegenübersteht.

Jungtertiäre Tektonik von Untersteiermark und Nordkrain (und Westkroatien).

Es erscheint mir als Pflicht, an dieser Stelle hervorzuheben, daß der tastende Versuch einer zeitlichen Gliederung der tertiären Tektonik Untersteiermarks und Nordkrains vorzüglich durch die schon oft bewunderten, ausgezeichneten geologischen Aufnahmen und Berichte weiland Bergrat Tellers neben den wichtigen Untersuchungen Prof. Kossmats und Bergrat Dregers möglich erscheint.

Der Verfasser dieser Zeilen möchte in Untersteiermark zehn Störungsphasen während des Oligocäns und des Jungtertiärs besonders hervorheben. Sie erscheinen als faltende oder senkende Bewegungen ausgebildet. Ohne genauere Darlegung sollen sie im folgenden aufgezählt werden. Die Belege hierfür lassen sich größtenteils ohnedies in den zitierten Arbeiten auffinden.

1. Postmitteleocäne Faltung: Südüberschiebungen im Bereiche des Laibacher Beckens bei Bischoflack etc. nach Kossmat[1]).

2. Vormitteloligocäne Senkungen[2]): Tellers Randbruch der Steiner Alpen (Leutscher Bruch und parallele Staffelbrüche).

3. Voroberoligocäne Störungen[3]): Übergreifen des Oberoligocäns in der Tüfferer Bucht, im Wocheiner Seegebiet[4]), Erosion des marinen Mitteloligocäns.

4. Nach Ablagerung des Fischschiefers von Wurzenegg (Basale Sotzkasch.): Verfaltung dieser Sedimente mit dem Karbonuntergrund im Wotschgebiet, Plesivec[5]), Gonobitzer Gora, Karawanken[6]), Entstehung der Senkungsfelder am Süd- und Südwestabfall des Bachergebirges im Rücken der Faltungszone.

5. Vormiocäne Faltungsphase: Faltung der genannten Senkungsfelder[7]), Faltungen in der Tüfferer Bucht, von Bittner als vormiocän erwiesen, Faltungen in Kroatien.

---

[1]) F. Kossmat, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Bischoflack und Idria. Idem Südüberschiebungen im Bereiche des Laibacher Moores. Compt. rend. des Intern. Geologenkongr. Wien 1903 und andere Arbeiten.

[2]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte d. östl. Ausläufer der karnischen und julischen Alpen. Wien 1896.

[3]) Das Vorhandensein dieser Störungsphase hat Kossmat betont.

[4]) F. Kossmat, Geol. des Wocheiner Tunnels. Denkschrift der k. Akademie der Wissensch., 1907.

[5]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte. Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz. Wien.

[6]) F. Teller, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1900, Jahresbericht, pag. 12.

[7]) F. Teller, loc. cit. — Al. Bittner, Das Tertiärgebiet von Trifail und Sagor. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 595.

6. Tiefmiocäne Bruchphase: Senkungsbrüche in Untersteiermark und angrenzenden Regionen mit vulkanischen Ergüssen. Bruchspalte Schönstein, Wöllan, Hohenegg, Donatibruch in erster Anlage. Senkungen am Südabfall der Steineralpen etc.[1]).

7. Bewegungen vor Ablagerung der zweiten Mediterranstufe: Faltung? und Hebung im Raume zwischen Bacher und Steiner Alpen, Regression des höheren Mediterranmeeres aus diesem Raum. Regression derselben am Südrande des Bachers und des Pettauer Feldes[2]). Bewegungen in Kroatien vor Ablagerung der „Leithakalke" nach Gorjanovic-Kramberger[3]).

8. Vorpontische (wahrscheinlich schon höhersarmatische) Faltung: Südüberschiebung von Stein (Südbewegung der Steiner Alpen)[4]).

Südüberschiebungen in der Tüfferer Bucht[5]), Störungen bei Ratschach[6]), Störungen an der Donatibruchlinie[7]), Überkippung des „Sarmatischen" von Pöltschach[8]), Störungen in Kroatien[9]).

9. Vorhöherpontische Senkung. Diskordanzen in der pontischen Schichtfolge des Agramer Gebirges[10]), wahrscheinliche Senkungen vor Transgression der höher pontischen Schichten in Untersteiermark über aufgerichtetes Miocän.

10. Postoberpontische Faltung: Im Bereiche der gesamten kroatischen Inselberge[11]).

Diese Übersicht über die Bewegungsvorgänge in den südöstlichen Alpen läßt erkennen, daß die beiden wichtigsten Faltungsphasen der untersteirisch-nordkrainischen Zone den zwei bedeutendsten Hebungen in Mittelsteiermark gleich alt erscheinen. (Vormiocäne Faltung Untersteiers: Vormiocäne Hebung der Koralpe, Senkungen in angrenzenden Regionen. Vorpontische Faltung Untersteiers: Obersarmatische Hebung Mittelsteiermarks, altpontische Senkungsfelder in Mittelsteiermark und Zentralkärnten).

Die Faltung der untersteirisch-krainisch-kroatischen Zone ist von gegen Süden gerichteten Faltenbewegungen beherrscht.

---

[1]) F. Teller, loc. cit.

[2]) Teller zeigte, daß in diesem Gebiete Tüfferer Mergel und oberer Nulliporenkalk fehlen und sarmatische Schichten unmittelbar über unteren Nulliporen kalk gelagert sind.

[3]) K. Gorjanovic-Kramberger, Erläuterungen zur geol. Karte des Königreichs Kroatien. Blatt 11. Rohitsch und Drachenburg. Agram 1904, pag. 22.

[4]) E. Suess, Antlitz der Erde. III., 1.

[5]) Al. Bittner, loc. cit.

[6]) F. Teller, Die mioc. Transgressionsrelikte etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 284.

[7]) R. Hoernes, Die Donatibruchlinie. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 67.

[8]) F. Teller, loc. cit.

[9]) K. Gorjanovic-Kramberger, Erläuterungen etc., loc. cit. pag. 18.

[10]) Idem, Das Tertiär des Agramer Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 562.

[11]) K. Gorjanovic-Kramberger, loc. cit. Blatt Zlatar Krapina pag. 34 u. a.

Für die vormitteloligocänen Faltungen in Krain ist dies bekanntlich durch Prof. Kossmats[1]) Untersuchungen erwiesen worden. Die altmiocänen, von Nord gegen Süd gerichteten Überschiebungen in der Tüfferer Bucht, die Aufstauung der Sedimente und Südbewegungen in denselben am Südrande des Bachers und der Karawanken, Südüberschiebungen im Oligocän der Gonobitzer Gora[2]), die jungmiocänen Südüberschiebungen in der Tüfferer Bucht[3]), bei Ratschach[4]), die Südbewegungen der Steiner Alpen auf das vorliegende Miocän[5]) und schließlich der gegen Süden konvexe Vulkanbogen des Untermiocäns lassen nebst dem asymmetrischen Muldenbau der Sedimente diese Erscheinung klar erkennen.

Die an die Faltungszone angrenzende mittelsteirisch-zentralkärntnerische Scholle muß daher während des Miocäns südwärts bewegt worden sein. Die untersteirisch-krainisch-kroatischen Faltenzüge erscheinen von letzterer aufgestaut, zusammengeschoben, stellenweise überkippt und überschoben.

Die Hebung der mittelsteirisch-zentralkärntnerischen Region und jene der vorgelagerten Bacher, Steiner Alpen und Karawankenzüge erscheint als das Ansteigen der gegen die untersteirisch-krainisch-kroatische, sich faltende Zone bewegten Schollen.

Die Bewegungslinien, an welchen der Vorschub dieser Schollen gegen die zu faltende Zone sich vollzog, lassen sich an zahlreichen Karawankenquerbrüchen, deren Aufleben in noch pliozäner Zeit durch Tellers Untersuchungen erwiesen ist[6]), in den großen, nahezu meridional verlaufenden Brüchen Zentralkärntens (Lavanttaler Verwurf, Görtschitztaler Verwurf) und vielen mittelsteirischen Störungslinien (Bruch Mureck–Wildon, Bruch St. Egidy–Spielfeld, Friedberger Bruch, Tatzmannsdorfer Bruch, Brüche im Gleichenberger Eruptivgebiet etc.) erkennen.

Vor den vordringenden starren Massiven (Steiner Alpen, Bacher) sind die Faltungen, wie Prof. Diener[7]) hervorgehoben hat, in intensiverer Weise zum Ausdruck gelangt als dort, wo oligocäne und jungtertiäre Senkungsfelder in den Rand der südbewegten Scholle eingreifen.

Zwischen dem sich hebenden „Gerüst" schalten sich einerseits das mittelsteirische, anderseits das zentralkärntnerische Senkungsfeld ein. Indessen scheint die Entstehung letzterer vorzüglich in der den bedeutenden Hebungen nachfolgenden Zeit zur Ausbildung gekommen zu sein, vielleicht hervorgerufen durch ein Nachlassen in der Ge-

---

[1]) F. Kossmat, loc. cit.

[2]) Südl. des Plesivec-Kammes liegen sogar Deckschollen triadischer Gesteine auf Olig. als Denudationsreste einer südwärts überschobenen Triasscholle. Südöstlich von Gonobitz konnte ich eine Südüberschiebung von Triaskalk auf enggepreßte Sotzkaschichten studieren.

[3]) Al. Bittner, loc. cit.

[4]) Bei Steinbrück (Zementfabrik) erscheint die Südbewegung auf das deutlichste durch die prächtig ausgebildeten, steil Nord fallenden Cleavageflächen der Leithakalke versinnbildlicht.

[5]) F. Teller, loc. cit.

[6]) F. Teller, Geologie des Karawankentunnels, loc. cit.

[7]) C. Diener, Bau und Bild der Alpen etc.

wölbespannung. (Altmiocän: *a*) Zentralkärntnerisch, *b*) Mittelsteirisches Senkungsfeld. Altpliocän: *a*) Senkungsbecken der Sattnitzkonglomerate in Kärnten, *b*) der höherpontischen und Belvedereschichten in Mittelsteier.)

Die Ausführungen lassen erkennen, daß die gegenwärtige Höhenlage der bedeutenderen Erhebungen in den südöstlichen Alpen (Koralpe, Bacher, Karawanken, Steiner Alpen) vorzugsweise durch ein System hebender Vorgänge[1]) bedingt sind, die sich mit der Faltung der untersteirisch-krainischen Zone ursächlich in Zusammenhang bringen lassen.

Das Ausmaß dieser rhytmischen während eines langen Zeitraumes sich wiederholenden Bewegungen läßt sich insbesondere in den Steiner Alpen erkennen.

Hier treten marine Oligocänsedimente, wie Teller nachwies, in nahezu 1400 *m* Seehöhe als unmittelbare Anlagerung an das triadische Grundgebirge zutage. Man wäre versucht, in den von Almengrund eingenommenen Hochtälern, in welchen teilweise noch mit dem Untergrund durch Eindrücke von Bohrmuscheln[2]) vernietete Oligocänrelikte vorhanden sind, die wenig gestörte, buchtenreiche Küste dieses alttertiären Meeres zu vermuten, die bis in so bedeutende Höhe gehoben wurde[3]). Die in den Steiner Alpen im Jungtertiär so klar zum Ausdruck kommende, Süd gerichtete, „ansteigende“ Schollenbewegung läßt deutlich das Vordringen einer nördlichen starren Scholle gegen die andauernde Tiefendepression (von Nordkrain) im Süden erkennen. Die zu Füßen der Steiner Alpen aufgerichteten und unter dieselben hinabtauchenden sarmatisch miocänen Sedimente, die von dem Gebirgsstock um fast 2000 *m* überhöht werden, führen nur den letzten Bewegungsakt vor Augen, welchen diese Scholle bei ihrem andauernden Südvorschub während des Oligocäns und Jungtertiärs zur Ausführung brachte.

Der Bau der südöstlichen Alpen im Oligocän und Jungtertiär erscheint aus zwei Einheiten tektonisch-stratigraphischer Natur zusammengeschweißt.

Eine nördliche Scholle umfaßt die mittelsteirisch-zentralkärntnerische Region, eine südliche die untersteirische-krainisch-kroatische Faltenzone.

Die innige Verknüpfung Mittelsteiermarks und Zentralkärntens zu einer jungtertiären Einheit tritt nicht nur in der gleichartigen Begrenzung beider (Hebungszone der Koralpe, junge Faltenzüge im Süden), sondern auch in dem Transgredieren jungtertiärer Sedimente mariner und lacustrer Natur, in dem Fehlen oligocäner Ablagerungen in beiden, in den gleichzeitigen und gleichartigen tektonischen Bewegungen in beiden (Hebung der Koralpe, Senkungsfelder Zentralkärntens und Mittel-

---

[1]) Auf die Bedeutung der Hebungen für die gegenwärtige Höhenlage der Alpen hat L. Kober (Mitt. d. Geol. Ges. 1913) hingewiesen.

[2]) F. Teller, loc. cit.

[3]) Am Plateau der Alpe Dol, das aus Dachsteinkalk besteht, gelang es mir zahlreiche wohlgerundete Schottergerölle aufzufinden. Sie zeigen an, daß dieses 1300—1400 *m* hochgelegene Plateau vom Oligocänmeer, dessen spärliche Denudationsrelikte sich noch an dessen Rändern vorfinden, ganz überflutet war.

steiermarks), in dem Fehlen eigentlich faltender Vorgänge[1]), in dem Auftreten tertiärer Basaltvulkane (Kollnitz in Kärnten, Oststeiermark) und Säuerlinge zutage. Beide erscheinen schließlich gegen die „Faltungszone" südwärts bewegt und von NS bis NW streichenden Störungslinien vorzugsweise durchschnitten.

Die untersteirisch-krainisch-kroatische Zone hat gegenüber Mittelsteier-Zentralkärnten eine vollständiger entwickelte marine Schichtfolge von Mitteloligocän angefangen, stellenweise bis in das höhere Pliocän.

Die Schichten sind fast allerorts aufgerichtet, gefaltet und überschoben. Der Bau ist beherrscht durch das Auftreten weit hinstreichender Synklinalen.

Die ansteigende Schollenbewegung Mittelsteiermarks und Zentralkärntens und die Südfaltung der untersteirisch-krainisch-kroatischen Zone erscheinen in letzter Linie als Begleiterscheinung jener gewaltigen gegen Süd gerichteten Bewegungstendenz der dinarischen Region von Krain und Görz, deren genaue Kenntnis wir Prof. Kossmats ausgezeichneten Untersuchungen zu verdanken haben.

Friedrich Katzer. Die geologische Kenntnis der Umgebung von Foča in Bosnien.

In Nr. 3 dieses Jahrganges der „Verhandlungen" wird eine Mitteilung veröffentlicht, betitelt „Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Foča (Bosnien)". Diese Notiz gehört zu den sich in der letzten Zeit mehrenden geologischen „Studien" aus Bosnien, die auf zusammenhanglosen Gelegenheitsbeobachtungen in einem räumlich beschränkten Gebiete beruhend und daher naturgemäß an sich ohne sonderlichen Belang, durch die absolute Unkenntnis oder Nichtbeachtung der gesamten neueren Literatur über die Geologie des Landes hervorragen. Die in Rede stehende Mitteilung zum Beispiel glaubt eigens betonen zu sollen, daß die Gegend von Foča „bis heute von Geologen noch überaus wenig besucht" worden sei und daß die einzige Arbeit darüber in der Übersichtsaufnahme Bittners vom Jahre 1879 bestehe. In Wirklichkeit liegt die Sache aber so, daß die Umgebung von Foča zu den geologisch recht genau bekannten Gebieten Bosniens gehört, über welche aus neuester Zeit eingehende Untersuchungen der bosnisch-hercegovinischen geologischen Landesanstalt vorliegen. Abgesehen von den Hinweisen auf die geologischen Verhältnisse der Gegend in einigen Publikationen[2]), besteht eine vollständige Neuaufnahme des ganzen Gebietes,

[1]) Unbedeutende Faltungen stellen sich in Mittelsteiermark und Zentralkärnten am Südrande ein (Antiklinale bei Mühldorf, Sattnitzkonglomerate, Aufrichtung am Posruckrande).

[2]) Katzer, Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina. Sarajewo 1903, pag. 9. (Die umgearbeitete und erweiterte zweite Auflage dieses Buches wird eben gedruckt.) — Ders., Die Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens und der Hercegovina. Separatabdruck aus dem Berg- u. hüttenm. Jahrb., 53. Bd., Wien 1905, pag. 85. — Ders., Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Hercegovina. Ebendort, 58. Bd., Wien 1910, pag. 299.

von welcher der die nördliche Umgebung von Foča betreffende Abschnitt, also die Gegend, mit welcher sich die in Rede stehende Notiz ausschließlich befaßt, auch längst der Öffentlichkeit vorliegt, nämlich im ersten Sechstelblatt: „Sarajevo" der geologischen Übersichtskarte Bosniens i. M. 1:200.000 vom Jahre 1906[1]) und im 8. Blatt: „Trnovo-Foča" der geologischen Formationsumriß-Spezialkarten Bosniens und der Hercegovina[2]) i. M. 1:75.000 vom Jahre 1912. Aus diesen Karten kann ersehen werden, daß alles, was die Notiz vorbringt, längst bekannt und kartographisch fixiert ist.

Das Gebiet von Foča gehört weit überwiegend dem Oberkarbon und Perm an und ist dadurch charakterisiert, daß zahllose Störungen oftmalige scheinbare Einschaltungen einerseits von Phylliten alten Gepräges, anderseits von Werfener Schiefern innerhalb der jungpaläozoischen Schichtenreihe bewirken, wodurch eine genauere Gliederung der letzteren außerordentlich erschwert wird. Davon abgesehen, läßt sich aber der petrographischen Verschiedenheiten und des Mangels an Fossilien wegen eine völlig gleiche Gliederung des Karbons, wie sie Kittl bei Prača versucht hat, bei Foča nicht durchführen, zumal auch Kittls petrographische Ausscheidungen bei Prača keineswegs als stratigraphische Stufen im strengen Sinn aufzufassen sind. Bezüglich der Entwicklung des Perm besteht indessen in der ganzen Erstreckung des Paläozoikums Südostbosniens von Prača und Trnovo bis zur Landesgrenze bei Čajniće und Foča Übereinstimmung.

Wilfried Teppner. Südsteirische *Trionyx*-Reste im Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt. (Mit einer Textfigur.)

Die Direktion des naturhistorischen Landesmuseums in Klagenfurt (Prof. Dr. F. K. Frauscher) hat mir in liebenswürdiger Weise ihre *Trionyx*-Reste aus den Süßwasserablagerungen von Trifail in Südsteiermark zur Bearbeitung überlassen und möchte ich derselben hierfür meinen verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringen; vor allem aber Herrn Dr. R. Puschnig für seine gütige Vermittlung und zahlreiche mitgeteilte Daten.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien finden wir schon 1882 eine kurze Notiz von R. Hoernes über die mir vorliegenden *Trionyx*-Reste, in welcher er deren Eigentümlichkeiten erwähnt und erklärt, daß es sich bei der einen Art um eine neue Spezies handeln könnte. Da ihm jedoch die Literatur über die fossilen Schildkröten Englands nicht zur Verfügung stand, mußte er von einer Bestimmung Abstand nehmen.

Mit allen bisher bekannt gewordenen fossilen Schildkröten verglichen, ergibt sich für den einen *Trionyx*-Rest, ein gut erhaltener, wenn auch verdrückter Rückenpanzer, daß wir es hier mit einer neuen Spezies einer fossilen Schildkröte zu tun haben, für die ich den Namen

---

[1]) Vgl. u. a. diese „Verhandlungen" 1908, pag. 250; Keilhacks Geol. Zentralblatt Bd. 13, 1909—10, pag. 287, Nr. 790.

[2]) Vgl. diese „Verhandlungen" 1910, pag. 287. — Das oben bezeichnete Blatt wurde bereits im Jahre 1904 aufgenommen.

Trionyx Stadleri spec. nov.

in Vorschlag bringe. Die Maße für den Rückenschild sind:

Länge . . . . 310 *mm*,
Breite . . . . . über 280 *mm*.

R. Hoernes sagt über diesen Rückenschild: „Die Neuralplatten weisen eine ähnliche asymmetrische Entwicklung der vierten und fünften Neuralplatte auf, wie ich sie unlängst an einer mittelsteirischen *Trionyx*-Form (*Tr. septemcostatus*[1]) erörtert habe. Die Kostalplatten zeigen im allgemeinen Typus der Skulptur Übereinstimmung mit den mittelsteirischen Formen. Die Ränder der Rippenplatten sind ungewöhnlich breit aufgewulstet und in jener Weise gestaltet, wie es Owen[2]) von seiner eocänen Form *Tr. marginatus* schildert. Diese Ränder erreichen am oberen Rande, wo die Kostalplatten sich an die Neuralplatten schließen, fast Zentimeterbreite und verschmälern sich nach abwärts, die Zierlichkeit der Skulptur wesentlich erhöhend." Die Verschiedenheit dieser Art von den mittelsteirischen Formen charakterisiert R. Hoernes durch die weit über den Rand der Kostalplatten (bis 2 *cm*) vorragenden Rippenfortsätze sowie durch die eigentümlich gestaltete, mit breitem glatten Rande und starken plumpen Zacken ausgestattete Neuralplatte.

In den folgenden Zeilen sei nun eine genaue Beschreibung der neuen Art und der Vergleich mit den bisher bekannt gewordenen Arten gegeben.

Das Nuchale des *Tr. Stadleri* läßt vorn eine bogenförmige Begrenzung erkennen; nur in der Mitte ist dasselbe etwas zurückgebogen, eine Erscheinung, die *Tr. Stadleri* mit *Tr. Hilberi R. Hoernes*[3]) gemeinsam hat. Die Grenze des Nuchale gegen das erste Kostalplattenpaar und das erste Neurale verläuft bogenförmig, erfährt aber eine Unterbrechung, wo das erste Neurale in die Nuchalplatte vorspringt. Die Granulation des Nuchale ist sehr unregelmäßig und kommt an der Grenze gegen das erste Neurale nur schwach zum Ausdruck; im übrigen verlaufen aber die wurmförmigen Leisten gleich stark bis zum Rande.

Die für das Nuchale festgestellten Maße sind:

Größte Breite vorn am Schildrande (Bogensehne) . 126 *mm*,
Breite am Rande des ersten Neurale . . . . . 28 *mm*.

Eine Betrachtung des vierten und fünften Neurale zeigt in unverkennbarer Weise die bereits erwähnte, asymmetrische Lage derselben. Das erste Neurale übertrifft alle anderen bedeutend an Größe; die Art der Granulation haben alle sieben Neuralplatten gleich. Die erste Neuralplatte verjüngt sich nach rückwärts und bildet gegen das

[1]) R. Hoernes, Zur Kenntnis der mittelmiocänen *Trionyx*-Formen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 481.

[2]) Owen and Bell, Monograph of the fossil Reptilia of the London Clay and of the Bracklesham and other tertiary Beds. London 1849—1858, pag. 55.

[3]) F. Heritsch, Jungtertiäre *Trionyx*-Reste aus Mittelsteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 339.

erste Kostalplattenpaar ziemlich gerade Grenzen. Das zweite Neurale zeigt fast eine symmetrische Gestalt, mit einer schwachen Verjüngung nach rückwärts. Die Grenze zwischen dem zweiten und dritten Neurale verläuft gerade. Im Gegensatze zu den beiden vorherigen Neuralen zeigt das dritte Neurale eine Verbreiterung nach rückwärts. Das vierte Neurale verbreitert sich nach rückwärts derart, daß es im ersten Drittel die größte Breite hat, sich dann wieder verjüngt, aber immerhin so gestaltet ist, daß die Grenze gegen das fünfte Neurale breiter ist als gegen das dritte. Während bisher die Stellung zwischen Neural- und Kostalplatten eine derartige war, daß die Neuralplatten immer etwas nach rückwärts verschoben, an das nächstfolgende Kostalplattenpaar grenzten, tritt hier insofern eine Änderung ein, indem nun das vierte Neurale diese Stellung nicht mehr einnimmt. Auf der linken Seite (vom Beschauer) fällt die Grenzlinie zwischen dem vierten und fünften Neurale mit der Naht des vierten Kostale gegen das fünfte Kostale zusammen. Auf der rechten Seite hingegen grenzt das vierte Neurale noch an das fünfte Kostale. Diese Erscheinung können wir bei der von Ammon[1]) abgebildeten *Tr. triunguis Forskal* und *Tr. Sophiae Heritsch*[2]) sehen; gegenüber *Tr. septemcostatus R. Hoernes*[3]) besteht insofern in bezug auf diese Stellung des vierten Neurale ein Unterschied, als wir diese Erscheinung bei *Tr. septemcostatus* auf der linken Seite des Rückenschildes beobachten können. *Tr. Hilberi R. Hoernes*[4]) zeigt diese bei *Tr. Stadleri* beobachtete Erscheinung für das fünfte Neurale. Das fünfte, sechste und siebente Neurale werden dann bei *Tr. Stadleri* immer von dem entsprechenden Kostalplattenpaar umschlossen.

Für die Neuralen lassen sich folgende Maße feststellen:

	Länge (Höhe) (Mittellinie)	Breite vorn	Größte Breite hinten
1. Neuralplatte	51 *mm*	29 *mm*	24 *mm*
2. „	37·5 „	16 „	20 „
3. „	38 „	13 „	20 „
4. „	34 „	8 „	15 „
5. „	30·5 „	11 „	12 „
6. „	27 „	11 „	11 „
7. „	16·5 „	8 „	—

Die Kostalplatten verbreitern sich mit Ausnahme der ersten und achten Platte mehr oder minder stark nach außen; ihre Granulation zeigt in der inneren Region, also in der Nähe der Neuralen mehr wirre Knoten, nach außen zu in ziemlich regelmäßige, parallele Knotenreihen übergehend. Die Ränder der Kostalen sind ungewöhn-

[1]) v. Ammon, Schildkröten aus dem Regensburger Braunkohlenton. Regensburg 1911. Separatbeilage z. 12. Jahresber. d. naturw. Ver. zu Regensburg für die Jahre 1907—1909.

[2]) F. Heritsch, l. c. pag. 373.

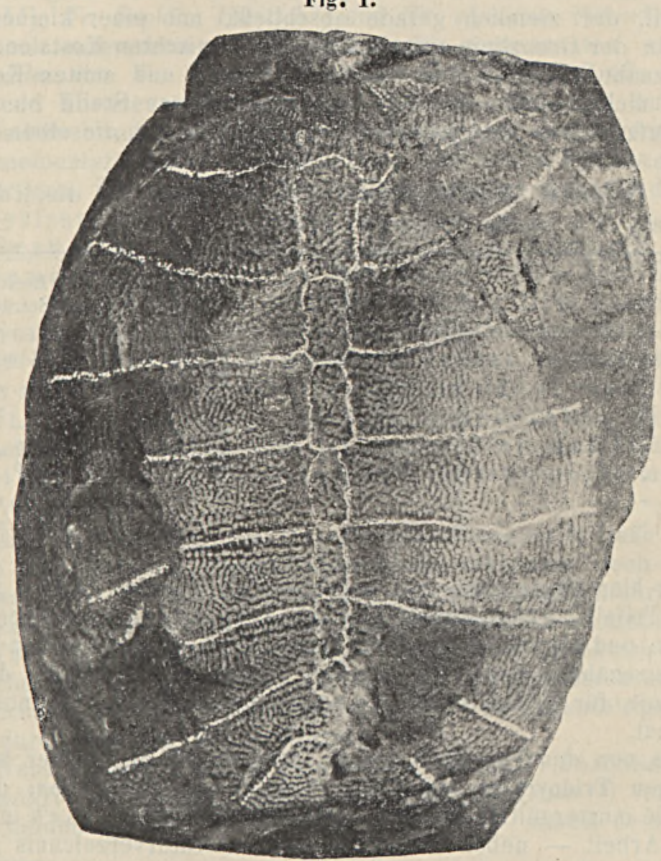
[3]) F. Heritsch, l. c. pag. 346.

[4]) F. Heritsch, l. c. pag. 339.

lich breit aufgewulstet und verschmälern sich nach abwärts, die Zierlichkeit der Skulptur, wie R. Hoernes sagt, wesentlich erhöhend.

Die erste Kostalplatte mißt am Rande des ersten Neurale 44 *mm*, erreicht dann im ersten Viertel ihrer Länge die größte Breite mit 49·5 *mm* und verschmälert sich dann wieder gegen den Rand zu, an welchem sie wieder 44 *mm* mißt. Die Rippenfortsätze ragen über den Rand der Kostalen bis 2 *cm* vor. Die Grenzen des ersten Kostal-

Fig. 1.



Trionyx Stadleri spec. nov

plattenpaares verlaufen bogenförmig, mit einer unbedeutenden Störung an der Stelle des Zusammentreffens mit dem zweiten Kostalplattenpaar und dem ersten Neurale.

Die zweite Kostalplatte verbreitert sich sehr stark gegen den Rand zu, was besonders dadurch hervorgerufen wird, daß sich dieselbe bereits etwas zurückbiegt. Wenn wir diese Erscheinung auf der rechten Seite des Schildes nicht sehen, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die rechte Schildhälfte etwas nach vorn verrückt er-

scheint. Eine Betrachtung der Abbildung läßt überhaupt recht deutlich eine Verdrückung des Rückenschildes erkennen, wodurch sich einige Schwierigkeit für die Vermessung der Kostalen ergab, da stets die Bruchlinien berücksichtigt werden mußten.

Das dritte Kostalplattenpaar verbreitert sich nur wenig gegen den Rand zu, läßt aber die Rückbiegung der Platte bereits recht deutlich erkennen. Ebenso läßt sich für das vierte, fünfte und sechste Kostale eine Verbreiterung nach außen feststellen. Das siebente Kostale nimmt bereits an der Begrenzung des rückwärtigen Schildrandes teil, der ziemlich gerade abschließt, mit einer kleinen Einbiegung an der Grenzlinie zwischen den beiden achten Kostalen. Über die Grenznaht zwischen den beiden siebenten und achten Kostalen läßt sich nichts sagen, da der Panzer an dieser Stelle eine Verletzung aufzuweisen hat; jedenfalls aber treffen sich dieselben in der Mittellinie.

Die folgende Tabelle enthält nun die Maße für die Kostalen, soweit eben sich solche feststellen ließen.

	Länge	Größte Breite innen	Breite am Schildrand
1. Kostalplatte	107 *mm*	44 *mm*	44 *mm*
2. "	104 "	35 "	64 "
3. "	145 ? "	38 "	44 "
4. "	140 ? "	36 "	—
5. "	127 ? "	35 "	51 ? "
6. "	110 ? "	28 "	56 ? "
7. "	—	29 ? "	51 "
8. "	—	—	44 "

Der hier abgebildete und beschriebene *Trionyx Stadleri* stammt aus den Trifailer Süßwasserablagerungen, die der aquitanischen Stufe angehören und als solche entweder dem Oberoligocän oder dem Untermiocän zuzuzählen sind. *Tr. Stadleri* gehört in die Reihe des *Tr. protriunguis*, für welche v. Reinach[1]) eine allgemeine Diagnose aufgestellt hat.

Was nun den Vergleich des *Tr. Stadleri* mit den bisher bekannt gewordenen Trionyciden anbelangt, möchte ich bemerken, daß ich hierfür die mustergültige Zusammenstellung, die F. Heritsch in seiner *Trionyx*-Arbeit — neben einem genauen Literaturverzeichnis gibt — als Grundlage benützt habe.

Verschiedene Autoren haben die Granulation, die Art der Skulptur als Unterscheidungsmerkmal zwischen den einzelnen Arten aufgefaßt. Heritsch[2]) sagt, es sei auf die Skulptur, auf deren Ausbildung wenig oder gar kein Gewicht zu legen. Indem ich da Heritsch beipflichte, daß als spezifische Unterschiede nur alle bedeutenderen

---

[1]) v. Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Becken und in benachbarten ungefähr gleichaltrigen Ablagerungen. Abhdl. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch. Bd. XXVIII, pag. 112—114.

[2]) F. Heritsch, l. c. pag. 337.

Verschiedenheiten im Bau der einzelnen Platten des Rückenschildes und in dem Umriß des letzteren gelten mögen, glaube ich, daß man die Skulptur dann zur Unterscheidung heranziehen könnte, wenn zwei *Trionyciden* sich auch im Bau der Kostalen, Neuralen und des Nuchale sowie durch den Umriß des Panzers unterscheiden.

Zuerst wollen wir *Tr. Stadleri* mit den bisher bekannten steirischen *Trionyciden* vergleichen; es sind dies die Arten: *Tr. Hilberi R. Hoernes* [1]), *Tr. Hoernesi Heritsch* [2]), *Tr. Peneckei Heritsch* [3]), *Tr. Petersi R. Hoernes* [4]), *Tr. septemcostatus R. Hoernes* [5]), *Tr. Siegeri Heritsch* [6]), *Tr. Sophiae Heritsch* [7]) und *Tr. styriacus Peters* [8]). Im allgemeinen unterscheiden sich alle acht vorgenannten steirischen *Trionyciden* von *Tr. Stadleri* durch die Gestalt und Größe der Neuralen und Kostalen sowie durch die Form des Panzers. Auf weitere Einzelheiten brauche ich nicht näher einzugehen, da die vorgenannten „Allgemeinunterschiede" die Aufstellung einer neuen Spezies genügend rechtfertigen. Die speziellen Unterschiede ergeben sich aus der Arbeit von Heritsch.

Bezüglich *Trionyx Brunhuberi v. Ammon* [9]) möchte ich bemerken, daß diese Art sehr schön mit *Trionyx Hilberi R. Hoernes* [10]) übereinstimmt. Die einzige Abweichung, die sich feststellen läßt, ist nur die, daß bei *Tr. Hilberi* das fünfte Neurale derart verschoben ist, daß es auf der rechten Seite noch an das sechste Kostale grenzt. Da aber diese einzige Erscheinung nicht als Artmerkmal aufzufassen ist, ist es klar, daß künftighin von einer *Trionyx Brunhuberi v. Ammon* nicht mehr die Rede sein kann.

Eine Betrachtung des *Tr. Partschi Fitzinger* [11]) ließe wohl bezüglich der Kostalen einige Unterschiede erkennen, doch läßt sich zwischen zwei *Trionyciden* schwer ein Vergleich durchführen, wenn der eine *Trionyx*-Rest nur durch drei Kostalplatten vertreten ist.

Von *Tr. rostratus v. Arthaber* [12]) und *Tr. vindobonensis Peters* [13]) unterscheidet sich *Tr. Stadleri* auf den ersten Blick durch die Gestalt des Nuchale, der Neuralen, Kostalen und deren gegenseitige Stellung sowie durch den Umriß des Panzers.

Wenn wir weiter unsere neue *Trionyx*-Art mit *Tr. Pontanus Laube* [14]), *Tr. aspidiformis Laube* [15]) und *Tr. preschenensis Laube* [16]) vergleichen, unterscheiden sich von *Tr. Stadleri* ebenfalls — soweit es sich beur-

[1])—[8]) F. Heritsch, l. c. pag. 339—382.

[9]) v. Ammon, l. c. pag. 12—27.

[10]) R. Hoernes, Neue Schildkrötenreste aus den steirischen Tertiärablagerungen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 242.

[11]) K. Peters, Schildkrötenreste aus den österreichischen Tertiärablagerungen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., IX. Bd., 1885, pag. 10.

[12]) G. v. Arthaber, Über *Trionyx rostratus nov. spec.* von Au am Leithagebirge. Beitr. zur Geol. u. Pal. Öst.-Ung. u. d. Orients. XI. Bd. 1898, pag. 179.

[13]) K. Peters, l. c. pag. 3—10.

[14]) G. C. Laube, Schildkrötenreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. Abhandl. d. deutsch. naturw.-medizin. Ver. f. Böhmen „Lotos", Bd. I, H. 1, 1896.

[15]) u. [16]) G. C. Laube, Neue Schildkröten und Fische aus der böhmischen Braunkohlenformation. Ebenda, Bd. II, H. 2.

teilen läßt — durch das Nuchale und die Panzerform. Bei *Tr. Pontanus* liegt der Hauptunterschied in der Form des Panzers, der Neuralen und Kostalen. Bei *Tr. preschenensis* besonders aber im Bau der Nuchalplatte, die bei dieser Spezies nach Art eines breiten, stumpfen Kragens vorsteht. *Tr. aspidiformis* unterscheidet sich durch seine eigentümliche Gestalt, über die Laube sagt: „Mit einer bisher bekanntgewordenen Art kann das Stück seiner Gestalt nach nicht übereinstimmend, nicht einmal ähnlich gefunden werden; diese Schildkröte hat also ..... als eine neue zu gelten.“ Aus Laubes Abbildung läßt sich allerdings nichts entnehmen.

Durch die Gestalt der Neuralen, Kostalen, deren gegenseitige Stellung und die Form des Panzers unterscheidet sich *Tr. Stadleri* von den aus der aquitanischen Süßwassermolasse der Schweiz bekanntgewordenen Arten *Tr. Lorioli Portis*[1], *Tr. valdensis Portis*[2] und *Tr. Rocchettianus Portis*[3] und von dem aus dem mitteloligocänen Meeressand von Alzey stammenden *Tr. Boulengeri v. Reinach*[4], dem *Tr. messelianus v. Reinach*[5] aus der untermiocänen Schieferkohle von Messel, dem *Tr. Gergensii H. v. Meyer*[6] aus dem miocänen Litorinellenkalk von Hochheim und dem *Tr. Oweni Kaup*[7] aus den Sanden von Eppelsheim. Im speziellen sei kurz bemerkt, daß bei *Tr. Boulengeri* das zweite Neurale mit einer scharfen Spitze in das erste eindringt und daß bei *Tr. messelianus* nur sechs Neuralen vorhanden sind.

Über das Verhältnis zwischen *Tr. Teyleri Winkler*[8] und *Tr. Stadleri* bin ich nichts anzugeben imstande, da mir die Arbeit nicht erreichbar war. Doch sei bemerkt, daß ein Vergleich überhaupt nicht möglich wäre, da, wie Reinach angibt, von *Tr. Teyleri* nur Rippenfragmente vorhanden sind. Diese Spezies stammt aus der oberen Süßwassermolasse von Öningen in der Schweiz.

Wie Reinach angibt, ist auch das Material der französischen *Trionyx*-Reste sehr unvollständig; ich konnte dieselben zum Vergleiche nicht heranziehen. Dies wären die Arten: *Tr. parisiensis v. Meyer*, *Tr. Monoiiri Cuvier*, *Tr. Lauvillardi Cuvier* und *Tr. aquitanicus Delfortrie.*

Bezüglich der *Trionyciden* aus dem italienischen Tertiär schließe ich mich Heritsch an; derselbe schreibt[9]: „Aus dem italienischen Tertiär ist eine ganze Reihe von Spezies von *Trionyciden* bekannt, die zum Teil für einen Vergleich in Betracht kommen, wobei ich von den eocänen Formen ganz absehen will. Aus dem Untermiocän von Nuceto ist *Tr. antracotheriorum* von Portis beschrieben worden[10]; derselbe Autor beschreibt aus dem Mittelmiocän und dem Unter-

---

[1]—[3]) M. Portis, Les chéloniens de la molasse vaudoise. Abhandlg. der schweiz. paläontolog. Ges., IX. Bd., 1882.

[4]—[7]) v. Reinach, l. c. pag. 104 124.

[8]) Archives du Musée Teyler, Vol. II, pag. 71.

[9]) Heritsch, l. c. pag. 335.

[10]) Al. Portis, Nuovi chelonii fossili del Piemonte. Reale Accad. delle Scienze Torino, Ser. II, Tome XXXV, 1883, pag. 9.

pliocän (Schichten von Ceva und St. Stefano di Rovero) eine andere Art, *Tr. pedemontanus Portis*[1]). Über *Trionyciden* aus Venetien hat Negri eine umfassende und sehr schöne Abhandlung veröffentlicht[2]); von den da beschriebenen Arten kommen diejenigen aus dem Eocän des Monte Bolea, *Tr. Gemmelaroi Negri, Tr. Capellini Negri* und *Tr. affinis Negri*, für den Vergleich mit den steirischen Formen des Altersunterschiedes wegen nicht in Betracht; dies ist aber wohl der Fall bei *Trionyx Capellini var. Montevialensis Negri*[3]) aus den aquitanischen Ligniten von Monteviale (mit *Anthrocotherium magnum Cuv.*) und bei dem von demselben Fundort stammenden *Tr. Schaurothianus Negri*[4]). Zu nennen wäre hier noch der *Tr. cf. Capellini Negri var. conjungeus Sacco*[5]). Von italienischen *Trionyciden* wären dann anzuführen die von Ristori aus den Ligniten von Montebamboli beschriebenen *Tr. bamboli Rist., Tr. senensis Rist., Tr. Portisi Rist.* und *Tr. proprinquus Rist.*[6]).“

Hierzu wäre nachzutragen, daß Sacco[7]) noch zwei andere *Trionyciden* aus dem Unteroligocän des Monteviale beschrieben hat: *Tr. Capellinii Negri var. perexpansa Sacco* und *Tr. Capellinii Negri var. gracilina Sacco*. Diese beiden *Trionyciden* unterscheiden sich aber ebenso von den vier neuen Spezies, die Heritsch beschreibt, als auch von *Tr. Stadleri*.

Tr. Capellinii var. Montevialensis Negri und *Tr. Schaurothianus* sind von *Tr. Stadleri* durch die von mir bereits angeführten Artmerkmale — Kostalen, Neuralen und Panzerumriß — verschieden.

Leydekkers[8]) *Tr. melitensis* kommt zum Vergleich mit *Tr. Stadleri* nicht in Betracht, da er das charakteristische doppelte erste Neurale der indischen *Trionyciden* zeigt.

Die von Reinach[9]) auf Grund von wenigen Bruchstücken begründeten Arten *Tr. senckenbergianus v. Reinach* aus dem Untermiocän von Moghara in Ägypten und *Tr. pliocaenicus v. Reinach* aus dem Wadi Natrun in Ägypten können selbstverständlich nicht zu einem Vergleich herangezogen werden. Es dürfte sich künftig hin empfehlen, auf Grund weniger Bruchstücke nicht neue Spezies aufzustellen.

---

[1]) Al. Portis, Di alcuni fossili terziarii del Piemonte etc., ebenda, Ser. II, Tome XXXII, 1879, pag. 125.

[2]) Art. Negri, Trionici eocenici ed oligocenici del Veneto. Società Italiana delle Scienze, Bd. VIII, Ser. III, 1892.

[3]) Art. Negri, ebenda.

[4]) Art. Negri, Nuovi osservazioni sopra i trionici delle ligniti di Monteviale. Padua 1893.

[5]) F. Sacco, Trionici di M. Bolca. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XXIX, 1894.

[6]) G. Ristori, Cheloniani fossili. Publicazioni del R. Istituto di Studi . . . Florenz 1895. Diese Arbeit blieb auch mir unzugänglich.

[7]) F. Sacco, Trionici di Monteviale. Appunti Paleontologici V. Accad. Real. delle Scienze di Torino. 1894/95.

[8]) Quaterly Journal, 47, 1891, pag. 38.

[9]) v. Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. XXIX. Bd.

Durch Owen[1]) sind aus dem Obereocän Englands zahlreiche *Trionyciden* bekannt geworden. Nachdem nun R. Hoernes auf die Ähnlichkeit meiner *Tr. Stadleri* mit *Tr. marginatus Owen* hingewiesen hat, so sei festgestellt, daß sich *Tr. Stadleri* von Owens *Trionyciden* — *Tr. rivosus, Tr. planus, Tr. Henrici, Tr. Barbarae, Tr. pustulatus, Tr. incrassatus, Tr. marginatus* und *Tr. circumsulcatus* — durch die Form des Panzers, der Kostalen und Neuralen unterscheidet, von *Tr. Barbarae Owen* auch durch das Nuchale. Von *Tr. circumsulcatus Owen* und *Tr. pustulatus* sind auch nur wenige Fragmente erhalten.

Nicht zum Vergleich herangezogen wurden *Tr. guttatus Leidy*[2]) aus dem Obereocän von Wyaning in Amerika und *Tr. uintaensis Leidy, Tr. heteroglyptus Cope*[3]) und *Tr. concentricus Cope* — alle drei aus dem Obereocän der Vereinigten Staaten von Nordamerika — des bedeutenden Altersunterschiedes halber.

Tr. italicus Schauroth aus Monteviale, *Tr. Buiei Cope* und *Tr. lima Leidy* aus dem Pliocän der Vereinigten Staaten konnten mit *Tr. Stadleri* nicht verglichen werden, da mir die Literatur unzugänglich war.

Von einem Vergleich mit mitteleocänen *Trionyciden* und noch älteren Arten wurde des großen Altersunterschiedes halber Abstand genommen.

Tr. trinilensis Jaekel[4]) unterscheidet sich ebenfalls bedeutend von *Tr. Stadleri*; besonders aber durch die Gestalt der Neuralen.

Außer dem *Trionyx Stadleri* befinden sich im Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt noch mehrere andere *Trionyx*-Reste. Zwei von diesen hat auch R. Hoernes gesehen und er sagt hierüber: „. . . des zweiten Exemplars, von welchem außer der Reihe der Neuralplatten auf dem Steinkern des Rückenschildes nur unbedeutende Fragmente der Kostalplatten vorhanden sind . . . Außer der großen Stärke der Platten, welche dieses Exemplar, das nur wenig über 30 *cm* Länge erreicht haben mag, aufweist, könnte ich kaum ein Trennungsmerkmal angeben, durch welches sich die Trifailer Form von dem Eibiswalder *Tr. Petersi* unterscheiden ließe. Es fehlt eben der ganze Rand, so daß über das Verhältnis der Hervorragung der Rippen usw. kein Urteil möglich ist. Das dritte Exemplar zeigt lediglich einige Plattenfragmente, die nur dartun, daß sie von einem *Trionyx* herrühren."

Ein vierter Rest zeigt nur undeutliche Abdrücke der Kostalen, über Neuralplatten und deren Stellung zu den Kostalen läßt sich nichts entnehmen. Es sind wenige Panzerfragmente am Panzer erhalten. Aus all dem läßt sich nur feststellen, daß es sich um einen *Trionyx*-Rest handelt.

---

[1]) Owen and Bell, Monograph of the fossil Reptilia of the London Clay and of the Bracklesham and other tertiary Beds. London 1849—1858, pag. 45—61.

[2]) J. Leidy, Contributions of the extinct Vertebrate Fauna of the western territories. Report of the United States geological survey of the territories. Washington 1873.

[3]) E. Cope, The vertebrata of the tertiary formations. Ebenda 1881.

[4]) O. Jaekel, Die fossilen Schildkrötenreste von Trinil in „Die *Tithecanthropsus*-Schichten auf Java". Leipzig 1911, pag. 78.

Ein weiterer Rest, der aber aus dem Liegenden des Feisternitzer Kohlenflözes von Eibiswald stammt, zeigt geringe Reste des Rückenpanzers mit zwei Rippen und seitlich darauf Reste des Hyoplastrons, ohne daß sich aber genauere Angaben machen ließen.

Der sechste Rest, der mir vorliegt, stellt einen wunderschönen Rest des

Trionyx septemcostatus R. Hoernes

dar. Erhalten ist der Rückenpanzer auf dem Gestein; von demselben fehlt das Nuchale und die Randpartien der linken Panzerhälfte. Der Rest ist weit schöner als das erste Original, das in unserem Institut aufbewahrt wird.

Tr. septemcostatus R. Hoernes[1]) unterscheidet sich von allen anderen aus dem österreichischen Jungtertiär bekannten *Trionyx*-Formen dadurch, daß er nur sieben Kostalplattenpaare hat. „Jene Elemente“, sagt R. Hoernes, „denen bei *Trionyx stiriacus* und *Trionyx Petersi* die siebente und achte Kostalplatte entspricht, sind jederseits zu einem einzigen Schildstück verwachsen[2]) Sieben Kostalplattenpaare hat auch der *Tr. Valdensis Portis*[3]), von dem sich aber *Tr. septemcostatus R. Hoernes* dadurch unterscheidet, daß *Tr. Valdensis*, der sonst große Ähnlichkeit mit *Tr. septemcostatus* zeigt, im Gegensatz zu unserer Art breiter als lang ist.

	Millimeter	
Trionyx Valdensis	280 lang,	340 breit.
Trionyx septemcostatus I. Original . .	über 231 lang,	über 221 breit.
Trionyx septemcostatus II. Original	mindestens 258 lang,	246 breit.

Die größeren Dimensionen des hier in Rede stehenden *Tr. septemcostatus* (II. Original) sind darauf zurückzuführen, daß wir es mit einem älteren Exemplar zu tun haben, wodurch sich unbedeutende Unterschiede in der Gestalt des Panzers ergeben. Derselbe ruht mit der Außenseite am Gestein; ich hatte denselben teilweise abgehoben. Nachdem aber mir zur Bedingung gemacht wurde, „die *Trionyx*-Reste müssen so wie übersandt rückgestellt werden“, durfte ich nicht versuchen, die fester aufsitzenden Panzerreste ebenfalls abzulösen. Es wäre sehr interessant gewesen, den ganzen Panzer dieser *Trionyx*-Art abzulösen, wobei sich auch für das Kärntner Landesmuseum zwei schöne Ausstellungsobjekte ergeben hätten: der Panzer und dessen Abdruck am Gestein. So mußte der losgelöste Panzer wieder festgekittet und die Sprünge verschmiert werden.

Der Schild zeigt in der Region der Neuralen eine Einsenkung, wodurch sich dann die Kostalen auf beiden Seiten aufwölben. Die größte Breite des Schildes liegt in der Mitte der dritten Kostalplatte.

---

[1]) R. Hoernes, Zur Kenntnis der mittelmiocänen *Trionyx*-Formen Steiermarks. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1881, pag. 479.

[2]) L. c. pag. 481.

[3]) M. Portis, Les chéloniens de la molasse vaudoise. Abhandlg. d. schweiz. paläontoldg. Ges. IX. Bd., 1882.

Über das Nuchale kann nichts gesagt werden, da dieses überhaupt fehlt.

Bezüglich der Neuralplatten sei festgestellt, daß die erste alle anderen an Größe übertrifft. Dieselbe ist gegen die rückwärtigen Kostalplattenpaare nach rückwärts gestellt und verjüngt sich schwach nach vorne. Das zweite Neurale stimmt mit dem ersten gut überein, ist jedoch etwas kleiner; die Stellung gegen die Kostalen ist gleich wie bei dem ersten Neurale. Die fünfte Neuralplatte stimmt ebenfalls mit jener Stellung des fünften Neurale beim I. Originalexemplar überein, von dem Heritsch[1]) eine ausführliche Beschreibung gibt. Das fünfte Neurale „nimmt gegenüber den vorderen und den folgenden eine vermittelnde Stellung ein. Reichen die vorderen über die Verbindungslinie der Kostalnähte der zugehörigen Kostalplattenpaare nach rückwärts, so nehmen die beiden letzten Platten die umgekehrte Stellung ein; genau wie bei *Trionyx Hilberi* vermittelt die fünfte Neuralplatte. Die vierte und fünfte Platte ist wie bei *Trionyx Hilberi* asymmetrisch. Während auf der linken Seite die vierte Kostalplatte genau dieselbe Stellung zu den Neuralplatten einnimmt wie die vorderen, grenzt sie auf der rechten Seite nur an die vierte Neuralplatte an und ebenso grenzt die fünfte Kostalplatte links nur an die fünfte Neuralplatte".

Auch für die Kostalen gilt das, was Heritsch für das I. Originalexemplar sagt. Die Abweichungen, die sich bezüglich der Kostalen feststellen lassen, sind die größere Breite unseres Exemplars und die Rückbiegung der Kostalen, die bei diesem *Tr. septemcostatus* schon beim dritten Kostalplattenpaare auftritt. Diese Erscheinungen sind auch darauf zurückzuführen, daß wir es hier mit einem älteren Individuum zu tun haben. In der Granulation stimmen beide Individuen überein.

Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Dr. F. Heritsch, für viele gute Ratschläge und seine Unterstützung bei Abfassung meiner Arbeit.

Graz, im Juni 1913.

Geologisches Institut der k. k. Universität.

Ernst Nowak. Vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse tektonischer Studien im tieferen mittelböhmischen Silur.

Seit vorigem Sommer bin ich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, Professor Wähner, mit tektonischen Studien im unteren mittelböhmischen Silur in dem Gebiete beschäftigt, das sich östlich der Linie Karlstein—Litten—Hostomitz an das seinerzeit von Seemann untersuchte Silurdevongebiet anschließt. In der Zone der eigentümlichen Schichtenwiederholungen an der Grenze des Unter- und Obersilurs, welche die sogenannten Kolonien Bělč, Třeban, Karlik

---

[1]) F. Heritsch, l. c. pag. 348.

und Vonoklas enthält, habe ich die Untersuchungen soweit abgeschlossen, daß ich einen vorläufigen Bericht über ihre Ergebnisse vorlegen kann.

Es handelt sich hier im wesentlichen um das Auftreten dreier paralleler Züge von d_5-Schichten, die aus der Gegend von Litten gegen Karlik quer über das Berauntal streichen und durch Graptolitenschiefer mit Diabasen (Stufe e_1) voneinander getrennt sind. Der ganze Schichtenkomplex streicht nahezu konstant ENE—WSW und fällt isoklinal in der für den Südflügel der böhmischen „Silurmulde" normalen Weise nach NNW. Da auch an den Grenzen der d_5- und e_1-Schichten Störungen direkt nicht sichtbar sind, gewinnt man den Eindruck, es hier mit einer vollkommen regelmäßigen Schichtenaufeinanderfolge zu tun zu haben. Da weder das Vorkommen der Diabase — die in allen Horizonten, von d_5 ebenso wie von e_1 auftreten — noch die Unterteilung von d_5 in Königshofer und Kossower Schichten (schiefrige und quarzitische Ausbildung) stratigraphisch verwertbar ist, war es nur mit Hilfe der Graptolitenzonen innerhalb der Schichtengruppe e_1 möglich, die Existenz und den Charakter der Dislokationen, die den Wechsel von d_5 und e_1 hervorrufen, nachzuweisen. Es genügte zu diesem Zwecke die Feststellung einer unteren und einer oberen Zonengruppe innerhalb der Stufe $e_1\alpha$, deren Unterscheidung in dem zu untersuchenden Gebiete überall im Felde leicht durchführbar ist. Aus der Anordnung und Verbreitung dieser beiden Zonengruppen von $e_1\alpha$ ergab es sich mit vollkommener Deutlichkeit, daß die Schichtenwiederholungen im südlichen Teile des Gebietes — in der Gegend von Litten und Bělč — im Wesentlichen auf zwei liegende Falten zurückzuführen sind und daß diese Falten gegen NE zu in nach SSW gerichtete Überschiebungen übergehen.

Geologisch lassen sich diese Störungen nur wenig nordöstlich über Třeban hinaus nachweisen, wo die e_1-Schichten auskeilen, nach den orographischen Verhältnissen muß man jedoch auf ihre weitere Fortsetzung nach NE schließen. Die „Kolonien Karlik" und „Vonoklas", das heißt die Einlagerungen von e_1 in d_5, die hier Lipold angenommen hat, existieren nach meinen Beobachtungen nicht. Erst noch weiter im NE, im Cernoschitzer Tälchen findet sich wiederum eine Einlagerung von Graptolitenschiefern in d_5 („Kolonie Černoschitz"), was sich hier auf normale Einfaltung zurückführen läßt.

Als das allgemein bemerkenswerte an diesen Verhältnissen wäre hervorzuheben, daß also auch im tieferen Silur des Südflügels — so wie es schon Seemann hauptsächlich im Obersilur und Devon nachgewiesen hat — nach S gerichteten Überfaltungen und aus ihnen hervorgehenden Überschiebungen, die das Auftreten älterer Schichtgruppen auf jüngeren zur Folge haben, große Bedeutung zukommt. In Übereinstimmung hiermit hat sich auch aus meinen bisherigen Beobachtungen im Brdygebirge ergeben, daß auch hier derselbe Typus tektonischer Erscheinungen den Gebirgsbau beherrscht.

Eine eingehende Beschreibung der erwähnten Lagerungsverhältnisse sowie die nähere Begründung des hier kurz angeführten Ergebnisses möchte ich mir für einen späteren Zeitpunkt vorbehalten.

Literaturnotizen.

Fr. Heritsch. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner. I. Die Hohen Tauern. Geol. Rundschau III, 3, 1912.

Über dieses Referat Heritsch' wird hier nicht referiert, wohl aber sind Ergänzungen anzubringen und Mißverständnisse zu beheben. Ich bemerke hier, was ich seinerzeit in einer Arbeit mit stratigraphischer Anordnung des Materials für überflüssig hielt, daß ich mit der Wendung, irgendein Serienglied sei das gleiche wie irgendein anderes, meinte, daß es stratigraphisch dasselbe sei, nicht daß es tektonisch äquivalent sei. Letzteres wurde von Heritsch mehrfach mißverständlich angenommen, was die Arbeit, deren Schwerverständlichkeit er rügt (Sander, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., 82. Bd., Geolog. Studien am Westende der Hohen Tauern), mehrfach besonders schwerverständlich machte. Heritsch hat ferner eine Reihe von Ergebnissen meiner Neuaufnahme 1 : 25.000 bezweifelt, und zwar nur deshalb, weil er sie der Deckentheorie nicht einzuverleiben vermochte. Wenn es mir nun gelingt, im Laufe dieser Referate zu zeigen, daß sich diese Ergebnisse der Deckentheorie einverleiben lassen und daß sie sogar wenigstens zum Teil von der Wiener Schule auch gefunden und der Termierschen Theorie einverleibt wurden, so werden diese Ergebnisse der Aufnahmen in irgendeiner Form auch von Heritsch anerkannt und seiner Deckentheorie einverleibt werden; worauf ich alsdann verweisen werde. Der Standpunkt, einer Theorie zuliebe Aufnahmen schlechtweg zu bezweifeln, wäre aber selbst dann verfehlt, wenn die Tatsachen der Theorie wirklich gefährlich wurden, was bei der Variabilität der Deckentheorie nicht naheliegt. Neben bloßer Ablehnung dieser Theorie und bloßer Einfügung bekannter Daten in dieselbe (an welche ich, wie Heritsch sagt, nicht „glaube"), teilte ich in der angeführten Arbeit mit anderen das Bestreben, stratigraphische Vergleiche unbeirrt von bestehenden Deckenschemen durchzuführen, auch deshalb, weil diese, soweit sie auf stratigraphischen Daten aufgebaut waren, von deren Veränderung ein gleiches zu erwarten hatten. So findet man in der neueren Literatur über die östlichen Tauern, daß die zuerst am Tauernwestende betonte, nahe Verwandtschaft zwischen „lepontinischen" Tauernquarziten und „ostalpinem" Permokarbon für die Deckentheorie nicht gleichgültig ist, sondern zu der Koberschen Theorie gehört, daß die Radstätter Decken von ostalpinem Quarzit und Gneis umhüllte Sekundärfalten seien

Und so wird man auch in dem Hinweis, daß die bisherige Trennung von Ostalpin und Lepontin da und dort zum Beispiel gerade im angeführten Fall stratigraphisch unbegründet war, nicht nur wie Heritsch eine Gefährdung der Deckentheorie, sondern in erster Linie einen gewissen Fortschritt auch in der Deckentheorie sehen können. Der Grund dafür, daß Ostalpin und Lepontin in seiner Verteilung den ersten Kartenentwürfen nicht entspricht, kann in einer Schwäche der bisherigen stratigraphischen Unterscheidungen liegen, zum Beispiel darin, daß gewisse Vergleiche und Gliederungen einfach nicht durchgeführt waren. Oder es kann sich um eine tektonische Verbindung zwischen Ostalpin und Lepontin handeln, deren Auflösung erst die genaue Bearbeitung bringt. Darauf habe ich übrigens hinsichtlich des Innsbrucker Quarzphyllits, l. c. pag. 293, schon 1910/11 verwiesen.

Ferner ist es verfehlt, nur eine Anfeindung der Deckentheorie darin zu sehen, wenn gezeigt wurde, daß gewisse vorschnell ins Deckensystem aufgenommene stratigraphische Unterschiede übereinanderliegender Decken gar nicht bestehen. Hierzu sollen mit Bezugnahme auf Heritsch' Referat, welches hier ganz im Stich läßt, nun Beispiele angeführt werden.

Das erste dieser Beispiele betrifft Schieferhülle und Tauerndecken. Nachdem in ihrem ersten Bericht (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1906) sowohl Becke (pag. 9) als Uhlig (pag. 33) von einer stratigraphischen Identifikation zwischen Schieferhülle und Tauerndecken abgesehen hatten und auch 1908 ein stratigraphischer Vergleich zwischen Schieferhülle und Tauerndecken am Tauernostende nicht durchgeführt war, habe ich diesen Vergleich am Tauernwestende systematisch begonnen, indem ich zuerst (1909) die unverkennbare stratigraphische Zusammengehörigkeit des Maulser Verrucano mit Begleitern des Hochstegenkalkes in der Tuxer Schieferhülle und die augenfällige Übereinstimmung des Maulser Mesozoikums mit gleichen Einschaltungen im Norden der Gneise hervorhob. Im folgenden Jahre (1910, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1911) und später habe ich ins Detail

eingehend und nachdrücklich gemeinsame Fazies der Schieferhülle und der „Tauerndecken" (Uhlig) am Tauernwestende sowie in der „Rensen"- (Matreier) Zone und im Zuge der „Maulser Trias" hervorgehoben und erst ganz kürzlich hat Kober am Tauernostende ganz ähnliches unternommen, wenn er noch ohne die natürliche Fühlung mit meinen Arbeiten Schieferhülle und Radstätter Tauerndecken nebeneinanderzustellen beginnt. Die Berechtigung einer gewissen Gleichstellung ist um so wahrscheinlicher, als eben am Tauernwestende die l. c. fast auf jeder zweiten Seite vom Referenten beschriebenen Beziehungen zwischen Schieferhülle Tarntaler-, Brenner-, Ortler- etc. Serien bestehen und der Vergleich zwischen den „Tauerndecken" am Ost- und Westende der Tauern seit Frech und Uhlig einigen, in Heritsch' Referat mehr als in Kobers Arbeit beachteten, stratigraphischen Ausbau erfahren hat. Eine vollständige fazielle Gleichstellung scheint freilich aber wenigstens für das Tauernwestende schon durch die reichere Entwicklung der Fazies in den „Tauerndecken" (etc.) verwehrt.

Eine Folge dieses Vergleiches zwischen Schieferhülle und Tauerndecken für die Deckentheorie scheint nun darin zu liegen, daß er eine gewisse Möglichkeit eröffnet, daß manche „Tauerndecken" statt gerade nur an der Südgrenze von Lepontinum und Ostalpinum zu wurzeln, auch weiter nördlich wurzelnde Teildeckenabfaltungen von der relativ autochthonen lepontinischen Schieferhülle sein könnten; daß sie eine (vielleicht der großen Überschiebung korrelate) Differentialbewegung und nicht ohne weiteres die große von Uhligs Alpenquerschnitt angedeutete abbilden. Es scheint ohnedies wahrscheinlich, daß die Verschiebungsbeträge in höheren Niveaus größer sind als in tiefen und daß in den tieferen eben Teilfalten geringeren Ausmaßes und Verschiebungsbetrages an Stelle der oberflächlicheren Riesentraineaus treten.

Zunächst aber ist noch ein zweiter stratigraphischer Vergleich heranzuziehen. Es ist dies der vom Referenten angebahnte und eindringlich durchgeführte Vergleich zwischen den Quarziten und Grauwacken der Schieferhülle und den Gliedern der „ostalpinen" Grauwackenzonen. Dieser Vergleich, welcher eine hochgradige stratigraphische Äquivalenz zu ergeben schien, macht es fraglich, ob nicht manche „ostalpinen" Grauwacken, welche auf Tauerndecken liegen, namentlich metamorphe, wie zum Beispiel am Seekarspitz, weniger weit her sind, als es zum Beispiel Uhligs Ostalpenquerschnitt verlangt. Heritsch findet meines Erachtens nicht mit Unrecht einen gewissen Gegensatz zwischen Uhligs Profil durch die Radstätter Tauern mit seinen liegenden, an nördlichen Stirnen von Quarzit und Gneis umhüllten Falten einerseits und zwischen desselben Forschers Alpenquerschnitt, in welchem die Radstätter Gebilde einfach von Ostalpin überschobenes Lepontin ohne Stirnabschluß nach Norden sind. Kober hat sich da kürzlich (Sitzungsber. d. Akad. 13. Juni 1912) entschlossen, sehr übereinstimmend mit dem, was ich vorher in den westlichen Tauern über die Vergleichbarkeit der Tauernquarzit-Analoga mit „ostalpinem" Permokarbon (Grauwackenzone, Semmering) festgestellt hatte (l. c. und diese Verhandl. 1910, Nr. 16), diese Tauernquarzite Uhligs ebenfalls als ostalpines Permokarbon zu bezeichnen. Und es erscheint nun bei Kober das Radstätter Mesozoikum weder einfach von Ostalpin überschoben noch wie bei Uhlig als scheinbare Falten (in deren Kern weder das Jüngste noch das Älteste liegt), sondern ganz und gar als sekundäre Einfaltung in die zuerst darübergedeckte unterostalpine Quarzit-Gneisdecke. Wenn man nun aber versucht, diesen kühnen Ausweg Kobers zu beurteilen, nach welchem also die tektonische Hauptbewegungsfläche (zwischen Lepontin und Ostalpin) zwischen Quarzit und Mesozoikum liegt, so steht hierfür noch keine entsprechend detaillierte Darstellung des Tauernostendes derzeit zur Verfügung, wohl aber gewinnen dieser Hypothese gegenüber einige Befunde des Referenten vom Tauernwestende an Interesse. Dort habe ich schon 1910/11 l. c. auf zweierlei aufmerksam gemacht: auf liegende Falten, wie die der Schöberspitze von Süd gekommen, vom Quarzit und Quarzphyllit (l. c. pag. 291) eingehüllt mit wahrscheinlich mesozoischem Kerne (Fossile keine). Dieser Quarzphyllit wurde als dem ostalpinen Innsbrucker Quarzphyllit vollkommen gleich und untrennbar mit Tuxer Grauwacken durch Übergänge verknüpft bezeichnet; diese letzteren aber wurden mit ostalpinem Permokarbon verglichen. (Diese Verhandl. 1910, Nr. 16, und l. c. pag. 278.) Schon mit Vorkommnissen wie Schöberspitze und viele andere der Tuxer Zone stehen wir ganz nahe beim Zentralgneis und gewinnen den Eindruck, daß sie von demselben abflossen, in die Kalkphyllite sich einbetten und stellenweise von denselben auch überflutet werden. Gehen wir

aber dem Zentralgneis noch näher, so finden wir: Zentralgneis, dieselben Quarzite, wie eben und dieselben wie in den Tarntaler Decken, Mylonit und dieselben Kalke. Das sind schon 1910/11 beschriebene Analoga zur Umhüllung der Radstätter Falten mit Quarzit und Gneis. Hier aber steht Kalk und Dolomit zum Quarzit und Gneis der Schieferhülle in demselben Verhältnis wie in den Radstätter Tauern zu „ostalpinem" Quarzit und Gneis. Diese unsere Serie Gneis, Quarzit, Kalk etc. ist also (anderwärts hochkristalline) untere Schieferhülle; sie taucht im ganzen mit den zugehörigen Gneisen unter die Kalkphyllite; einzelne Teile aber sind weiter vom Gneis abgefaltet, weit in die Phyllite, in welchen sie zum Teil versinken und aufgearbeitet werden. Diese Serie ist aber längst mit den Tarntaler Serien von mir vergleichbar gemacht, diese schon von Frech mit den Radstätter Decken. Und ich möchte derzeit Kobers Hypothese, daß zwischen Quarzit und Mesozoikum die ostalpin-lepontinische Grenze liege, nicht annehmen angesichts der vielen Fälle, in welchen der Quarzit in konstanter Mächtigkeit von wenigen Metern jede Schlinge der Kalke und Dolomite mitmacht.

Es scheint nicht glücklich, auf diese Fläche solches Gewicht zu legen, wobei noch der vorderhand spurlose Ausfall des voralpinen Mesozoikums zwischen Quarzit und Radstätter Mesozoikum bedenklich macht. Besser schiene es mir, auch für das Tauernostende in kritischen Betracht zu ziehen, was ich vom Tauernwestende aus wahrscheinlich machte, indem ich in den stratigraphischen Vergleichen schon seinerzeit etwas weiter ging, als man bisher in den östlichen Tauern folgte. Es scheint mir, kurz gesagt, mit „ostalpinem" Permokarbon und Tauernquarzit gleichermassen vergleichbares Permokarbon, relativ autochthon auch noch in der untersten Schieferhülle zu liegen.

Ich würde also vom stratigraphischen Standpunkt aus und abgesehen vom Metamorphismus zunächst keinen so großen Unterschied zwischen „unterostalpinem" Kristallin und Permokarbon und zwischen „lepontinischen" Zentralgneisdecken machen. Für die Tektonik ist aber das Auftreten im Sinne Kobers unterostalpiner Quarzite in der Schieferhülle insofern von Belang, als es den von Kober zur Herstellung der Verknüpfung zwischen lepontinischem Mesozoikum und unterostalpinem Quarzit gewählten tektonischen Apparat entbehrlicher macht. Es ist demnach stratigraphisch nicht so unmöglich, daß die auf den Tauerndecken liegenden (weder ostalpinen noch lepontinischen, sondern vorderhand in beiderlei Gebiet vertretenen) Quarzite und Grauwacken (auch die Quarzite des Tauerntales klingen öfter an Grauwacken an) nicht, wie Uhligs Querschnitt zeichnet, südlich von der lepontinischen Wurzel entspringen, sondern irgendwo weiter nördlich sich als Teildecken über die Tauerndolomite zu legen beginnen. Vor ausführlicher Profilierung des auf Uhligs Karte als lepontinisch bezeichneten Areals scheint die Frage, wie weit an den Tauerndecken Abfaltungen aus der ursprünglichen Schieferhülle beteiligt sind, nicht erledigt.

Man kann Heritsch nicht recht geben, wenn er gar meint, daß meine stratigraphischen Parallelen einer „Annullierung" (pag. 180) der Deckentheorie gleichkommen. Vielmehr soll jetzt hervorgehoben werden, daß sich gerade meine stratigraphischen Gleichstellungen zwischen Schieferhülle und Rensenzone mit einer Form der Deckentheorie sehr wohl vertragen, welche der ursprünglich von Termier gegebenen sehr nahe steht. Aus komplizierten Synklinen unbestimmter Tiefe im Süden der heutigen Zentralgneiswälle kommen nordwärts gerichtete Falten und Schuppen und legen sich, das vor ihnen befindliche stratigraphische und fazielle Äquivalent, nämlich die relativ autochthone Schieferhülle der Zentralgneise, tektonisch wiederholend und mit diesem „relativ autochthon" bleibenden Vorland verfaltet über dasselbe. Dieses relative „Vorland", das heißt das Gneis-Schieferhülleareal nördlich vom südlichsten Faltenursprung kann selbst wieder Synklinen aufweisen, welche relatives Autochthon enthalten, Teildecken von Süden empfangen und solche nach Norden abgeben. Die südlichste Synkline von der Deckentheorie als die eigentliche Quelle alles Nördlicheren wie mir scheint nicht mit vollem Rechte betrachtet, hat geradeso wie die nördlicheren stratigraphisch äquivalente Ränder, was ich selbst bezüglich der Gneise zum Teil annehme, namentlich wenn man, wie für diese Sache nötig, von der Verschiedenartigkeit absieht, welche präkristalline Bewegung an den Tauerngneisen, postkristalline (vielfach diaphthoritische) an den „alten Gneisen" erzeugte.

Ob nicht das von Becke sichergestellte Resultat, daß die Intrusiva des Altkristallin eben merklich saurer sind als die Tauerngneise, sich auch ganz oder

zum Teil durch die Deformation der alten Gneiee außerhalb des Bereiches der Tauernkristallation erklärt, wäre vorläufig wenigstens als Frage zuzulassen.

Von der nördlichsten, vor den Zentralgneisen ligeuden Zone bleibe es einstweilen dahingestellt, ob sie wie die Deckentheorie in ihrer jetzigen Form fordert und wofür namentlich ihr asymmetrischer Bau spricht, nach unten (gegen Norden) offen oder eine der genannten Synklinen sei. Von der südlichsten aber ist folgendes festzustellen. Gerade wenn man sie mit Termier als „die“ Wurzelzone fassen will, wozu man nicht gezwungen ist, ist die stratigraphische Äquivalenz ihrer Ränder zu vermuten, auch eine gewisse Äquivalenz der alten Gneise und der Zentralgneise; und es würde die gänzliche Verschiedenheit der Gneise sogar eine eigene Erklärungshypothese verlangen, die Annahme, daß sich die Schieferhülle in der Wurzelzone ursprünglich gerade auf eine Faziesgrenze im kristallinen Grundgebirge sedimentiert habe. Oder die jetzt von Kober im Einklang mit der seinerzeit von mir am Tauernwestende hervorgehobenen Gleichartigkeit der tektonischen Deformation im Decken- und Wurzelgebiete gemachten Annahme, daß hier im Süden überhaupt nock kein Wurzelgebiet vorliege, sondern noch weiter südlich, auf welche Möglichkeit ich ebenfalls bereits hinwies (l. c.). Gerade wenn man ferner die Tauerndecken von dorther bezieht, wo sie Uhligs Ostalpenquerschnitt herleitet, hat man sich keineswegs darüber zu wundern, daß die Wurzeln der Tauerndecken, wie ja Uhligs Profil selbst zeigt, unmittelbar Quarzite, Marmore etc. der lepontinischen Schieferhülle benachbart liegen und, wenigstens nach meiner Vermutung, voneinander überhaupt nicht stratigraphisch Glied für Glied zu trennen sein werden. Ich würde mich hier denn doch gerade als Deckentheoretiker mehr auf die Seite der Termierschen Profile stellen als auf die Seite jener, welche wie Heritsch in seinem von Uhlig zum Teil abweichenden Querschnitt und auf seiner von meiner Karte und meinen Daten zum Teil abweichenden Karte die Gegensätze zwischen den von mir verglichenen Gebilden viel stärker hervorheben, als dies Termiers Hypothese verlangt.

In mehreren Einzelheiten möchte man Heritsch' Referat ändern. So zum Beispiel ist die nördliche Schieferhülle der Tauern an deren Westflügel nicht „durch ein mesozoisches Band das Tauerndeckensystem vom ostalpinen Phyllit getrennt“ (pag. 174). Wie zur Zeit des Referats schon bekannt war, nehmen die „Tauerndecken“ eine andere Stellung ein. Ferner kann man vom Brixner Granit nicht sagen, daß er zusammen mit Antholzer Orthogneis und Rieserferner Tonalit in der ostalpinen Wurzelzone liege (pag. 174). Man kennt den Granit von Brixen als intrusiv verbunden mit Brixner Quarzphyllit, diesen als die vorpermisch gefaltete und vom Perm transgredierte Unterlage des Bozner Porphyrs; betrachtet man aber etwa den Brixner Quarzphyllit, noch als ostalpine Wurzelzone, so wird der Deckenschub vorpermisch, was schon das Material dieses Schubs ausschließt.

Pag. 177 referiert Heritsch nach Termier, daß die Schieferhülle von konkordanten Triasschuppen überdeckt sei, welche unter paläozoische Phyllite tauchen. Diese konkordante Trias entspreche den Tauerndecken und über derselben gebe es nicht, wie Termier annimmt, noch tektonisch höher situierte Trias. Damit steht es so: Eine Triaslage, welche die Grenze zwischen Schieferhülle und paläozoischen Phylliten markiert, läßt sich sehr oft nicht finden. Bezeichnend ist vielmehr in den Tuxer Voralpen eine bald vervielfachte, bald fehlende Triaseinschaltung in die Kalkphyllite (Bündner Schiefer) schon in ziemlicher Entfernung von der Grenze gegen den paläozoischen Quarzphyllit und zweitens die Tatsache, daß diese Grenze von derselben Trias überschritten wird, wie ich zum Teil F. E. Suess bestätigend beschrieben habe. Termier behält also gegen Heritsch Recht mit der Annahme, daß über der, wie bemerkt oft fehlenden Triaslage zwischen Quarzphyllit und Kalkphyllit und über ersterem noch Trias liege. Dagegen ist fraglich, ob sich diese Trias gegenüber der Tribulauntrias als eine höhere Decke verhält wie Termier annimmt. Termier hat bei seiner Synthese auf continuité des nappes viel Gewicht gelegt. Jedoch ist gerade dieser Grundzug im Bau des Tauernwestendes nicht so ausgeprägt wie Termier darstellt. Im Streichen sieht man an Stelle der Kontinuität eine große Diskontinuität der tektonischen Horizonte treten, welche auch die Frage, ob die Tribulaundecke höher oder tiefer liege als die Tarntaler Decken oder keines von beiden nicht mehr durch Kontinuität entscheiden läßt. Pag. 177 hebt Heritsch mit Recht als ein Hauptergebnis Termiers hervor „die Bestimmung der Glimmerschiefer und Amphibolite über dem Zentralgneis als permokarbonische Serie“. Diese von Termier auf die Gesteinsähnlichkeit mit

der Vanoise gestützte Annahme hätte sich bei Beachtung neuerer Literatur vielleicht immer noch nicht zu einer Bestimmung machen, aber einer solchen schon näher bringen lassen. Nicht nur die weite Verbreitung von Paragneisen und Knollengneisen in der unteren Schieferhülle wurde ja seitdem verfolgt, sondern schon seit 1910 festgestellt, daß hier nicht nur Glimmerschiefer und Amphibolite vorliegen, sondern auch graphitische Letten, Sandsteine, Porphyroide, Grauwacken und Konglomerte, Glieder, welche lokal ihre hochkristalline Sekundärfazies verlieren und dann besonders gut den direkten Vergleich mit sog. Permokarbon der Ostalpen gestatten (Sander, diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Vom Vergleich mit der Vanoise unabhängige Gründe für permokarbone Schieferhülle bestehen nun, wenn man, allerdings abweichend von Beckes Annahme, welcher die weniger kristallinen Gebilde am Nordsaum der Tuxer Gneise für jünger nahm als die Greiner Schiefer, annimmt, daß es sich hier sehr vielfach um Unterschiede in der Metamorphose mehr als um verschiedenaltrige Glieder handle.

Die Grauwacken der Tuxer Schieferhülle aber hängen im Streichen lückenlos zusammen mit Einschaltungen, welche schon Rothpletz im Querschnitt als Permokarbon gelten. Heritsch' Kartenskizze der Brenner Gegend (pag. 179) hat zwar in einigem meine Ergebnisse wiedergegeben (Verwischung der von Frech angenommenen Unterschiede im Hangenden des Tribulaun, Verbreitung der Marmore in der Schieferhülle, Verlauf der Rensenzone), in wichtigen Punkten aber ergibt sich kein entsprechendes Bild. So wird mit Uhlig die Maulser Trias als ostalpin genommen, ferner wird abgelehnt die, wie oben ausgeführt, für die Deckentheorie an und für sich und für „Uhligs (in meinem Gebiet übrigens nicht ausgeführte) Detailstudien“ nicht „annullierende“ Gleichstellung zwischen Rensenzone und Schieferhülle; ferner finden die wichtigen Beziehungen zwischen Schieferhülle und dem Hangenden der Tribulauntrias keine Berücksichtigung. Was Mauls betrifft, so teile ich nicht Heritsch' Meinung, daß hier „recht schwer von einer Fazies gesprochen werden könne“. Allerdings galt Mauls als Wurzel der ostalpinen Kalkalpen wie in Uhligs Profil und in Heritsch' Kärtchen. Aber dagegen sprachen (seit 1910) meine von Heritsch vermerkten Vergleiche zwischen Tarntaler und Maulser Gesteinen und sie sprachen zugunsten der älteren von Termier ausgesprochenen Meinung. Dieser Forscher hat Tribulaun und Tarntaler Decken getrennt und letztere auf Mauls bezogen, wogegen meine stratigraphische Analyse nicht haben kann. Neuestens scheint auch die Wiener Schule von der Deutung Mauls als ostalpiner Wurzel abzugehen, indem Kober hier als Radstätter Fazies das aufzählt, was mir den Vergleich mit den Tarntalern nahe gelegt hatte. Da man seit Teller weiß, daß die Maulser Trias in das Kristallin eingefaltet ist und da sie, wie bemerkt, den Tarntaler Kögeln etc. näher steht als den nördlichen Kalkalpen, so möchte ich es nicht mit Kober als eine Frage betrachten, daß hier eine Verfaltung von sogenanntem Ostalpin und Lepontin vorliegt.

Auf den Vergleich zwischen Hochstegenzone und Rensenzone möchte Heritsch (pag. 180) kein Gewicht legen. Wenn man aber auf diesen ja durch Tatsachen gestützten Vergleich Gewicht legt und mit mir behauptet, daß stratigraphische Äquivalenz und Äquivalenz hinsichtlich der detailtektonischen Erscheinungen bestehe, so wird man die späteren Ergebnisse der östlichen Tauerngeologen mit meinen Hinweisen sehr vereinbar finden; so zum Beispiel wurde von da aus die Möglichkeit, daß die lepontinischen Wurzeln südlich bis unter die Dinariden rücken, längst vermerkt. Gerade mit dem Vergleich zwischen manchen „Tauerndecken“ und unterer Schieferhülle fällt überein der Vergleich zwischen unterer Schieferhülle und Rensenzone. Mein Profil möchte ich ausdrücklich gegen Heritsch' und Termiers Detaildarstellung aufrechterhalten.

Zu pag. 182. Keine „Gleichstellung von Lepontin und Ostalpin“ im ganzen habe ich unternommen, wohl aber manche Hinweise, daß diese Teilung, wie sie durch die bisherigen Kartenschemen festgelegt ist, große Veränderungen erfahren wird, sowohl am Tauernwestende als von den Tauern gegen Ost (diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Ferner hatte ich darauf hingewiesen, daß Lepontin und Ostalpin viel Gemeinsames, und zwar gerade in Gestalt als charakteristisch betonter Glieder enthält (Permokarbon, Quarzite). Ob nun diese Kritik von Ostalpin und Lepontin der bisherigen Karten und von Ostalpin und Lepontin nach der stratigraphischen Charakteristik auf eine starke Verfaltung der beiden Systeme, wie sie übrigens schon Termier in seinen Profilen zeichnete, weist oder auf ein Versagen der stratigraphischen Grundlagen, ist eine zum Teil noch offene Frage.

Zu pag. 187 wäre zu begründen gewesen, weshalb die Marmore der Telfer Weißen als Dogger bezeichnet werden. (Bruno Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



N°. 14. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Oktober 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Adolf Hofmann †.

Am 9. September l. J. starb in Prag im 61. Lebensjahre Hofrat Adolf Hofmann, emer. Professor der montanistischen Hochschule in Příbram, ordentliches Mitglied der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften und Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Hofmann wurde am 17. Jänner 1853 in Žebrák geboren; nach den Studien in Prag und Leoben blieb er an der Bergakademie dortselbst als Assistent, supplierte 1880—82 die Lehrkanzel für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, wurde 1883 zum honorierten Dozenten der Paläontologie ernannt, 1888 als Supplent nach Příbram berufen, im folgenden Jahre dortselbst zum außerordentlichen, 1893 zum ordentlichen Professor ernannt. Das zweijährige Rektorat Hofmanns 1895—97 bedeutet dank seiner durchdachten Organisationstätigkeit den Anfang eines neuen, regeren Lebens an der damals in Umgestaltung begriffenen Hochschule. Im Juli 1909 schied Hofmann von Příbram und übersiedelte nach Prag. Das mineralogische Institut der böhmischen Universität wurde zu seiner neuen Arbeitsstätte, und die ersten zwei Ruhestandsjahre waren für ihn eine Zeit rastloser wissenschaftlicher und praktisch-bergmännischer Tätigkeit, bis Ende 1911 ihn seine Krankheit um die Möglichkeit der Untersuchungen im Felde, nicht aber um seine alte Arbeitslust brachte; auch wenn er schon wochenlang das Zimmer hüten mußte, arbeitete er unausgesetzt an der Vollendung seiner montanistischen Untersuchungen.

In seinen Leobener Jahren war Hofmann vorwiegend paläontologisch tätig; die Vertebratenfunde im steiermärkischen Tertiär boten seinen Studien reichliches Material, das er zumeist in den Ferienmonaten im Münchner Institut K. v. Zittels zu bearbeiten pflegte. Nach Příbram übersiedelt setzte er zwar diese Studien fort, indem

er namentlich das Studium der Göriacher Fauna durch eine Monographie (1893) zum Abschluß brachte, und erweiterte seine Forschungen auch auf tertiäre Vertebraten aus Böhmen, Mähren und Bosnien; jedoch wandte er sich gleichzeitig den Untersuchungen über böhmische Erzgänge, vor allem über Příbram selbst zu, dessen Kenntnis Hofmann durch mehrere wichtige Originalarbeiten gefördert und dessen Erzvorkommen er auch zusammenfassend im Exkursionsführer des Wiener Geologenkongresses (1903) geschildert hat. Später wurde seine Aufmerksamkeit durch einige Wiedergewältigungsversuche auf die mittelböhmischen Goldquarzgänge gelenkt, in denen er zuerst (1906) das Vorhandensein von einem Tellurid (wahrscheinlich Nagyagit) nachwies und nachher mehrere Vorkommen, zum Teil gemeinsam mit dem Schreiber dieser Zeilen, ausführlich bearbeitete. Von seinen Untersuchungen über außerböhmische Erzlagerstätten seien nur diejenigen über die turmalinführenden Kupferkiese vom Monte Mulatto und die Manganminerale von Veitsch erwähnt.

Sein Beruf brachte Hofmann ständig in die Lage, sich mit den mannigfaltigsten Fragen der Kohlengeologie zu befassen und wir verdanken ihm bemerkenswerte Beiträge zur Kenntnis der dynamischen Erscheinungen der Kohlenflöze, besonders aber den großen, in Gemeinschaft mit F. Ryba herausgegebenen „Atlas der Leitpflanzen paläozoischer Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa" (1899).

In allen wissenschaftlichen Publikationen Hofmanns sowie in den überaus zahlreichen Gutachten und Entwürfen bergtechnischen Charakters tritt uns der praktische, reelle Sinn eines gründlichen Kenners und kritischen, ungern die sicher beobachteten Tatsachen verlassenden Praktikers entgegen; und sein Wirken an der Příbramer Hochschule trug auch dasselbe Gepräge. Hofmann fiel die Aufgabe zu, das Institut seines Lehrfaches sozusagen von Grund aus zu schaffen; binnen wenigen Jahren hat er, zum großen Teil durch eigene Aufsammlungen an allen bedeutenderen Lagerstätten Österreich-Ungarns, Deutschlands und Skandinaviens, sein Institut mit reichhaltigen und mit vorbildlicher Zweckmäßigkeit und Eleganz aufgestellten Sammlungen ausgestattet. Er war auch einer der ersten, die den Wert der Photographie für Forschung und Unterricht in großem Maßstabe auszunützen verstanden.

Im öffentlichen Wirken suchte Hofmann nie in den Vordergrund zu treten, seiner Natur waren Rednerleistungen und auf Effekt berechnetes Auftreten vollständig fremd; wo er aber doch eine Funktion angenommen, leistete er fruchtbare Arbeit mit derselben Gründlichkeit und praktischem Sinn, die sein Fachwirken kennzeichneten: in der Stadtvertretung von Příbram, im Museum des Königreichs Böhmen, wo er jahrelang Inspektor der mineralogischen Sammlungen und Mitglied des Verwaltungsausschusses war, im čechischen Volkswirtschaftlichen Institut, unter dessen ersten Mitgliedern er vom Herrscher ernannt worden ist, im Komitee für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen.

Hofmanns sympathische Persönlichkeit, sein unbegrenztes Entgegenkommen den arbeitenden Fachgenossen gegenüber, nie ermüdendes

Interesse an den Fragen der bergmännischen Wissenschaft und Praxis, sein vorbildliches Wirken als Lehrer werden allen unvergeßlich bleiben, die ihn kennen und ehren gelernt.

Adolf Hofmanns wissenschaftliche Arbeiten.

1879. 1. Tafeln zur Benützung beim Studium der Paläontologie (36 T.)
1883. 2. Netze für Zwillingskristallmodelle.
1884. 3. Kreideablagerung bei Althofen in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. Wien.
1885. 4. Säugetierreste aus der Stuhleck-Höhle. Mitt. des naturw. Vereines für Steiermark.
— 5. Beitrag zur Diluvialfauna der Obersteiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
— 6. Über einige Petrefakte aus dem Sung im Paltentale, ebenda.
— 7. Crocodiliden aus dem Miocän der Steiermark, mit 5 Tafeln. Beiträge zur Paläontologie Österreichs etc.
1886. 8. Vorläufige Mitteilung über unsere Funde von Säugetieren von Göriach. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1887. 9. *Crocodilus Steineri* von Schönegg und Brunn bei Wies, ebenda.
— 10. Neue Funde tertiärer Säugetierreste aus der Kohle des Labitschberges bei Gamlitz, ebenda.
— 11. Über einige Säugetierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg bei Wies. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1888. 12. Beiträge zur Kenntnis der Säugetiere aus den Miocänschichten von Vordersdorf bei Wies in Steiermark, ebenda.
— 13. Beiträge zur Säugetierfauna des Labitschberges bei Gamlitz in Steiermark, ebenda.
1890. 14. Über einige Säugetierreste aus den Miocänschichten von Feisternitz bei Eibiswald in Steiermark, ebenda.
— 15. Millerit und Texasit aus dem Olivinfels vom Sommergraben bei Kraubat. Verh. d. k. k. geol. R.-A.
1892. 16. Beiträge zur miocänen Säugetierfauna d. Steiermark. Jahrb. d. k.k. geol.R.-A.
1893. 17. Die Fauna von Göriach (Monographie mit 17 Tafeln), Abhandl. d. k. k.R.-A.
1894. 18. Einiges über die Aufstellung der Lagerstättenssammlungen. Zeitschr. f. praktische Geologie.
— 19. Die Resultate der Untersuchung des Bergbauterrains in den Hohen Tauern. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium.
— 20. Mineralienführung der Erzgänge von Střebsko. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.
— 21. Die Steinkohlenformation von Tiechlowitz bei Mies. Verh. d. k. k. geol. R.-A.
— 22. Ein neues Witheritvorkommen in Příbram. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag.
1897. 23. Ein Cervuline aus der böhmischen Braunkohlenformation, ebenda.
— 24. Ein neues Berthieritvorkommen in Böhmen, ebenda.
1899. 25. (mit F. Ryba), Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa (mit 20 Tafeln), Prag.
1900. 26. Fossilreste aus dem südmährischen Braukohlenbecken bei Gaya. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.
1901. 27. Antimonitgänge von Příčov in Böhmen. Zeitschr. f. prakt. Geologie.
1902. 28. Jugendliche Pyritbildung. Sitzungsber. der böhmischen Ges. d. Wiss.
1903. 29. Vorläufiger Bericht über die turmalinführenden Kupferkiese vom Monte Mulatto, ebenda.
— 30. Kurze Übersicht der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. Exkursionsführer des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien.
1904. 31. Über den Pyrolusit von Narysov. Sitzungsber. d. böhmischen Ges. d. Wiss.
— 32. (Mit A. Zdarsky), Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben, ebenda.
1905. 33. Säugetierreste von Wies. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1906. 34. Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina. Wiss. Mitt. aus B. u. d. H.
— 35. Neues über das Příbramer Erzvorkommen. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen.
— 36. Vorläufiger Bericht über das Vorkommen von Telluriden auf den Goldquarzgängen von Kasejovic, Sitzungsber. d. böhmischen Ges. d. Wiss.

1909. 37. Über Kreis- oder Augenkohle, Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss.
— 38. Geschiebe in Steinkohlenflözen, ebenda.
— 39. (Mit F. Slavík), Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovic, ebenda.
— 40. (Mit demselben), O nerostech manganatých z Veitsche ve Štýrsku. (Über Manganmineralien von Veitsch in Steiermark.) Rozpravy České Akademie, deutsches Résumé im Buletin international de l'Académie etc.
1910. 41. (Mit demselben), O rudonosném křemeni příbramském. (Über die Dürrerze von Příbram), ebenda.
— 42. Begleiterscheinungen der Störungen innerhalb der Kohlenflöze. Mitt. d. geol. Gesellschaft, Wien.
1912. 43. O žilách křemene zlatonosného u Libčic blíže Nového Knína. (Über die Goldquarzgänge von Libčic bei Neu-Knín.) Böhmische Akademie wie Nr. 40.
1912. und 1913. 44. (Mit F. Slavík), O zlatonosném obvodu Kasejovickém I. II. (Über das goldführende Gebiet von Kasejovic), ebenda.

F. Slavík (Prag).

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. v. Benesch, Über einen neuen Aufschluß im Tertiärbecken von Rein, Steiermark. (Mit zwei Textfiguren.)

Bei der Grundaushebung für den Neubau der zweiten Tuberkuloseheilstätte in der Gemeinde Hörgas (Rein NNO) wurden untermiocäne Süßwasserschichten entblößt. Die Stelle liegt etwas nordwestlich vom Kreuze südlich der Bezeichnung „Enzenbr" der Spezialkarte.

Die geologische Manuskriptkarte (Vacek und Hilber) verzeichnet auf dem Bauplatz, der auf der Wasserscheide zwischen dem Reinerbecken und Murtal liegt, Belvedereschotter, verkleidet mit fluviatilem Lehm, der unterdevonischen Quarzitdolomitstufe aufgelagert. Die Süßwasserschichten waren an den natürlichen Aufschlüssen nicht zu konstatieren.

Über das nördliche Randgebiet der Reiner Tertiärmulde liegen in der Literatur überhaupt wenige Angaben vor. Kurze Notizen über das Reiner Nordgehänge finden sich bei Peters (in Gobanz' „Die fossilen Land- und Süßwassermollusken des Beckens von Rein in Steiermark". Sitzungsbericht d. math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wissenschaften, Bd. XIII, Wien 1854). Er erwähnt im Norden eine Breccie mit Kieselkalkbindemittel. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 246, gibt folgende Schichtreihe (von unten nach oben): Süßwasserkalk, Konglomerat, Planorbis- Tegel, Konglomerat mit gelbrotem Lehm. Das Bindemittel der klastischen Ablagerungen, die von Hilber als Breccie angesprochen werden, wird als typischer Süßwasserkalk bezeichnet. Hilber erwähnt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 303 ff.), daß in den Miocänschichten auf der Hörgaser Seite keine Spur von Flözen gefunden wurde. Er gibt dann ein Bohrprofil nach C. Spisky (1844) aus der Gemeinde Hörgas, das weiter unten noch angeführt werden soll. Ebenso gibt Hilber Nachricht von Süßwasserkalk mit kreidigen Schichten nördlich vom Stifte Rein beim Friedhof.

Die bei den Grundaushebungen gemachten Aufschlüsse verteilen sich folgendermaßen: Am Nordende werden in einem Steinbruche dolomitische Bruchsteine für den Bau gewonnen; daran schließt sich, wenn man an dem Nordostrande des Bauplatzes weiterschreitet, ein

Profil durch die oberen Lagen der Süßwasserschichten, die hier an einer Böschung ungefähr 30 *m* weit zutage treten. Der tiefere Untergrund wurde durch drei seichte Schächte (von 4 *m* Tiefe) freigelegt, die vor dem Baue zur Untersuchung des Liegenden abgeteuft wurden. Von diesen lag der eine ungefähr in der Mitte des Bauplatzes (Haupttrakt), der andere am Südende (Klassentrakt), der dritte war unter dem Küchentrakt angelegt.

Im folgenden gebe ich ein Profil und eine Beschreibung der einzelnen Schichten, hauptsächlich entsprechend den Angaben, die mir Prof. Kossmat in liebenswürdigster Weise machte.

Die Unterlage bilden im Norden die Dolomite mit typischem splittrigem Bruche und undeutlicher Schichtung. Der übrige Teil der Ablagerung liegt aber auf blaugrauem Devonkalk. Man kann ihn auf dem Rücken, der ostwärts, in der Mitte des Enzenbachgrabens, vorspringt, gut aufgeschlossen sehen. Er führt dort Crinoiden und Korallen. Unter ihm bis zur östlichen Talsohle folgen wieder Dolomite.

Darüber legt sich der Rand der Tertiärbildungen. Unmittelbar über dem sichtbaren Untergrund finden sich Strandbildungen aus zerriebenem Material des Dolomits, die gegen das alte Ufer ansteigen. In den Dolomit selber greifen tiefe Taschen ein, die mit terra rossa ähnlichem Lehm gefüllt sind und hier, wie auch sonst in der Gegend von Graz, diejenigen Gebirgsteile auszeichnen, die unter einer Sedimentdecke die Spuren einer tiefgreifenden tertiären Verwitterung bewahrt haben. Daß wir hier wirklich am Rande eines Sees oder einer ehemaligen sumpfigen Niederung stehen, beweist deutlich das Auskeilen der Schichten gegen das Ufer und die Transgression der oberen Teile, so daß wir hier innerhalb weniger Meter das Ablagerungsschema der Reiner Mulde in gedrängter Ausbildung vor uns haben. Ob allerdings die aufgeschlossenen Schichten die allerobersten Absätze des Tertiärsees sind oder nur relativ hohe Überbleibsel einer noch höheren Beckenfüllung, läßt sich zurzeit nicht sagen.

Gegen das Innere des Beckens ergänzt sich sehr bald die tertiäre Schichtfolge nach abwärts, so daß schon in den bis zirka 100 *m* vom Dolomitrande entfernten Probeschächten eine ziemlich große Zahl von Schichten vorhanden ist.

1. Die ältesten aufgeschlossenen Tertiärschichten, deren Unterlage in der Baugrube nicht sichtbar war, sind Mergelbänke, die an mehreren Stellen des Baugrundes Kohlenschmitzen enthalten haben. Sie liegen ungefähr 3·5 *m* unter der Kellersohle des Gebäudes.

2. Die nächsthöhere Lage nehmen fette braune und graue, teilweise etwas sandige Tegel ein, die nahe dem Ufer (wo sie in eigentümlicher Weise, wahrscheinlich infolge Unebenheiten des Grundgebirges, ein wenig herauftauchen) zahlreiche schlechte Pflanzenreste enthalten. Sie werden gegen Süden rasch mächtiger und führen zuerst eine, dann zwei, später drei Lagen von „Kohlenbranden“ (mit Kohle verunreinigte Tegel), die sich ganz leicht beckeneinwärts neigen. Unter diesen kohligen Lagen treten verdrückte Gastropodenreste auf. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichten beträgt 4—5 *m*.

3. Nach oben folgt, bereits über der Baufläche, und zwar an dem Einschnitt der rückwärtigen Zufahrtstraße 30 *m* weit aufgeschlossen, eine 5 *m* mächtige Schichtreihe, die ziemlich konstant an ihrer Basis einen streifigen, überaus sandigen Ton enthält. Diese Schichten führen bänderweise Planorbisschalen zu Tausenden. Zu erwähnen sind noch flache Linsen fetten roten Lehmes. Daneben kommen auch schon Kalkkonkretionen als Anklänge an das Hangende vor. Ungefähr die Mitte nehmen sehr mergelige, plattige Süßwasserkalke ein, die eine bescheidene Artenzahl enthalten. Diese „Planorbis-Mergel" sind indessen nur eine Zwischenschicht, denn sie gehen ohne scharfe Grenze in die obersten unreinen, knolligen Süßwasserkalke über, die fast nur schlecht erhaltene Steinkerne führen. Mit ihnen ist die kontinuierliche Ablagerungsreihe geschlossen. Wie bereits erwähnt, greifen erst diese oberen Schichten mit brecciösen Basalbildungen auf den Beckenrand über (vergl. das Profil Fig. 1).

Über dem regelmäßig geschichteten Gebirge liegt ein braunroter Lehm mit zahlreichen Süßwasserkalkbrocken, die offenbar umgelagert sind, da sie sich sowohl im Hangenden der anstehenden Kalke als auch der Kohlenbrande, wo sie zutage ausgehen, finden. Eine dünne Lage von Quarzkieseln schaltet sich bereits unter diesen Lehmen ein. In viel mächtigerer Ausbildung finden sich jedoch Schotter noch über dem Lehm. Es sind die typischen Belvedereschotter, die an dem von Süden zur Baustätte führenden Wege aufgeschlossen sind und bis vor kurzem die ganze übrige tertiäre Schichtreihe verdeckt haben (Hilber, Jahrb. 1893, pag. 342, Belvedereschotter beim Enzenbauer). Die oben erwähnte Umlagerung scheint also vorthracisch zu sein. (Man beachte hier das von Hilber ebendort pag. 340 Gesagte, über die wahrscheinliche Umlagerung der Süßwassertone zu thracischem Lehm.)

Die Höhenlage der Schotter, zugleich die der Baustelle, ist 524 *m*.

Zum Vergleich stelle ich einige abgekürzte alte Bohrprofile dem neuen Hörgaser Profil zurseite. Das Peters'sche Profil ist nach dem Auszuge von Stur etwas gekürzt (von Hilber 1893 mitgeteilt, Original in Gobanz 1854.) Die Originalprofile 1, 2 und 3 teilt Hilber 1893 nach C. Spisky (1844) mit und zwar:

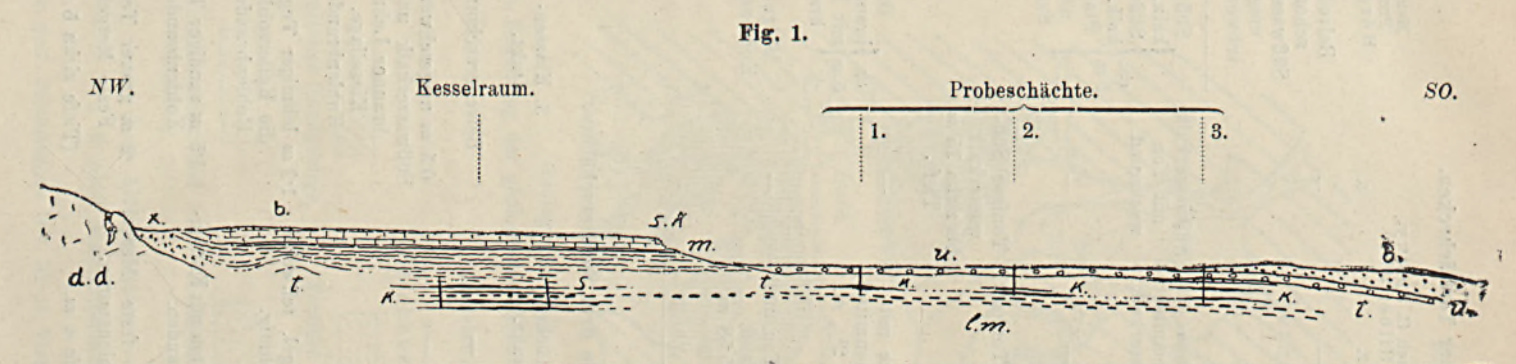
1. Herrschaftswiese, nördlich Glöckelanderl, Gegend Thalack.
2. 280 *m* westlich von 1.
3. Nordwestlich von 2, Gemeinde Hörgas. Materleitners Wiese.

Man ersieht aus ihnen, daß der Süßwasserkalk, wo er nicht schon entfernt ist, das höchste Niveau einnimmt, während darunter der Kalkgehalt geringer ist und zuerst Mergel, dann flözführende Tone auftreten. Die untersten Partien sind wieder flözleer.

Anhangsweise sei erwähnt, daß als Verbindungsglied mit dem bekannten Süßwasserkalkvorkommen nördlich des Reiner Friedhofes auch auf dem Feldweg, der von dem neuen Hörgaser Fahrweg zur Brücke nordöstlich der Kapelle im Tal hinabführt, Süßwasserkalk in unreinen Varietäten angetroffen wurde.

Diesen Zusammenhang soll die Terrainskizze (Fig. 2) veranschaulichen.

Fig. 1.



Bauplatz der Heilstätte „Hörgas" II bei Rein.

Maßstab: zirka 1:1000.

Zeichenerklärung.

dd = Devondolomit.
╳ = Strandbildungen des Tertiärs.
lm = Liegend-Mergel.
k = Kohlenbrande.
t = Tegel.
s = Sandiger Ton.
m = Plattige Mergel.
sk = Süßwasserkalk.
u = Umgelagerter Süßwasserkalk.
b = Belvedereschotter.

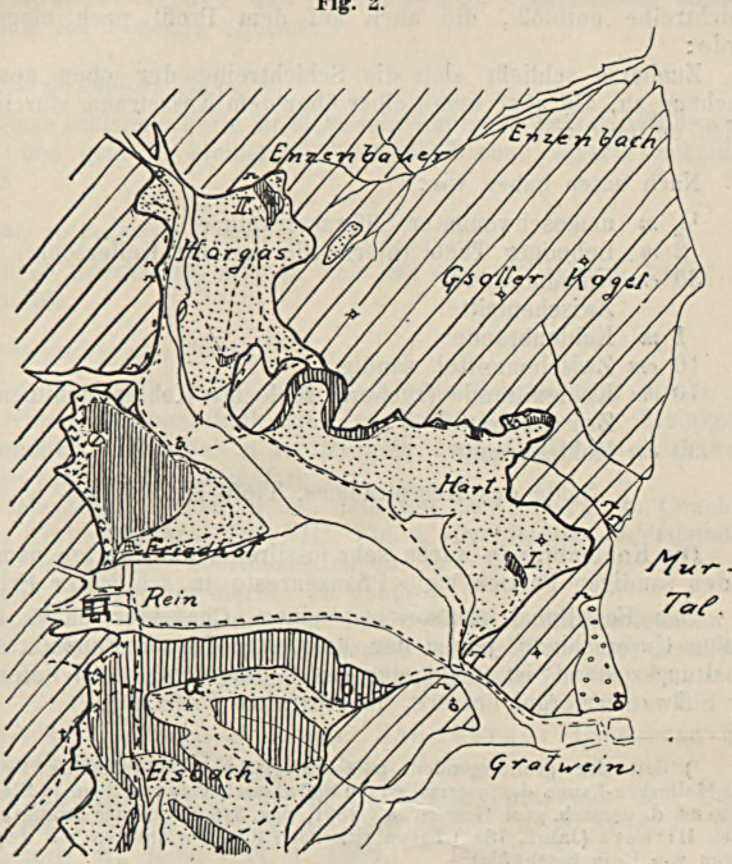
Profile im Reinér Tertiärbecken.

Schichtfolge im Reiner Becken nach Peters	Bohrprofile nach C. Spisky, zitiert von Hilber 1893. 1.	2.	3.	Neues Profil Hörgas
—	—	—	—	Belvedereschotter. Süßwasserkalk umgeschwemmt.
2—9 *m* Süßwasserkalk.	Umgeschwemmter Süßwasserkalk.	Umgeschwemmter Süßwasserkalk.	Süßwasserkalk mit Ton wechselnd.	ca. 5 *m* { Süßwasserkalk, knollig. Süßwasserkalk, plattig. Planorbismergel. Sandton.
—	ca. $5^1/_2$ *m* Ton.	—	—	
5 *m* Mergel.	1·26 *m* Tonkalk.	1·26 *m* Tonkalk.	Toniger Süßwasserkalk bis zirka 15 *m* Tiefe.	
Vier Flöze mit Zwischenmittel.	Flöze mit Zwischenmittel zirka $7^1/_2$ *m* bis 18·62 *m*.	Flöze mit Zwischenmittel zirka $2^1/_2$ *m*.	—	ca. 5 *m* { Graue, braune Tegel mit Kohlenbranden.
10 *m* Mergel.	—	11 *m* Ton und Sand bis 25·58 *m*.	—	Mergel mit Kohlenspuren.

Detailprofil durch die drei Sondierschächte.

1. Haupttrakt rechts vom Eingang.	2. Küchentrakt.	3. Klassentrakt.
—	—	Belvedereschotter.
1·5 *m* brauner Tegel mit Süßwasserkalkknollen (umgelagert).	—	0·5 *m* umgeschwemmter Süßwasserkalk und rotbrauner Lehm. Kiesellage. Kohlenbrande.
1·5 *m* sandiger Tegel mit konkretionären Platten.	1·2 *m* Tegel, teilweise lehmig.	1·2 *m* lehmiger Tegel (hier die Kellersohle). Kohlenbrande.
0·8 *m* Kohlenbrande.	Zwei Schichten mit Kohlenbranden.	1·5 *m* sandiger Tegel. Kohlenbrande.
Mergel mit Kohlenspuren.	Braungraue feste Mergel mit Kohlenspuren.	2 *m* grauer Tegel. Feste Mergel.
(Tiefe 4 *m*.)	(Tiefe 4 *m*.)	(Tiefe zirka 5 *m*.)

Fig. 2.



Geologische Skizze des Reiner Beckens.
(Mit Benützung der geologischen Manuskriptkarte von **Hilber** und **Vacek**.)

Maßstab: 1:37.500.

Zeichenerklärung.

Devonisches Randgebirge. — Tertiäre Breccie. — Untermiocäne Süßwasserschichten.

Thracischer Lehm und Schotter. — Terrassen-Diluvium. — Alluvium.

I = Alte Heilstätte. — II = Neue Heilstätte.
a = Alter Maschinschacht. — *b* = Glöckelanderl.

Kurz vor Vollendung dieses Aufsatzes wurde bei der Ausschachtung des Kesselraumes im nordwestlichen Trakt des Gebäudes folgende Schichtreihe entblößt, die auch auf dem Profil noch eingetragen wurde:

Zuoberst schließt sich die Schichtreihe der oben genannten Böschung an, die aber unmittelbar über dem Kesselraum durch Denudation entfernt war.

Nach unten haben wir:

$^{1}/_{2}$ *m*	umgeschwemmter Süßwasserkalk
2 *m*	Lehmiger Tegel (hierin die normale Kellersohle)
30 *cm*	Kohlenbrande
	Zwischenmittel
1 *m*	Kohlenbrande
10 *cm*	Zwischenmittel. sandig
70 *cm*	Kohlenbrande (zuoberst schlechte Kohlenschmitzen)
	Zwischenmittel
30 *cm*	Kohlenbrande

Sohle des Kesselraumes. Tiefe zirka 5 *m*.

Die Kohlenbrande waren sehr fossilreich und führten namentlich in den sandigen Partien viele Pflanzenreste in schlechter Erhaltung.

Der Fossilinhalt entspricht seinem Charakter nach, bis auf wenige Unterschiede jenem der bekannten Reiner Fundstätten. Der Erhaltungszustand ist nicht der beste. Im allgemeinen lieferte nur der Süßwassermergel bessere, unverdrückte Exemplare [1]).

[1]) Seit der grundlegenden paläontologischen Untersuchung Peneckes „Die Mollusken-Fauna des untermiocänen Süßwasserkalkes von Reun in Steiermark" (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1891, pag. 346 ff.) und der stratigraphischen Arbeit Hilbers (Jahrb. 1893) haben sich noch folgende Autoren mit den Ablagerungen von Rein beschäftigt:

Penecke, „Exkursion nach Reun" im Führer zum Geol. Kongreß, Wien 1903.

Schlosser, „Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling." Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Band LVII, 1907, pag. 753 ff.

Hilber, Referat über Schlosser, „Die Land- und Süßwassergastropoden . . ." Mitteilungen d. naturw. Vereines f. Steierm. 1907, pag. 344.

— Das Alter d. steirischen Braunkohlen". Mitteilungen d. geol. Gesellschaft in Wien 1908, pag 71.

— Jahresbericht d. steierm. Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1905. (Fund von *Dinotherium bavaricum H. v. M.*, zwei Zähne, bei Hörgas.)

Hoernes, „Bau und Bild der Ebenen Österreichs", pag. 35.

Aigner, „Die Mineralschätze d. Steiermark", 1907, pag. 101.

Dollfuss, „Essai sur l'étage aquitanien." Bull. d. serv. d. la carte géol. de la, France et d. topogr. souterraines XIX. Paris No. 124, pag. 95.

Hilber, Referat über Dollfuss, „Essais . . ." Mitt. d. naturw. Vereines f. Steierm. 1909, pag. 518.

Endlich noch im Sammelwerk: „Die Mineralkohlen Österreichs", Wien 1903, pag. 109.

Aus meinen eigenen Aufsammlungen, dann aus dem von den Herren Prof. V. Hilber und W. Teppner gesammelten Material bestimmte ich folgende Spezies:

Limnaeus girondicus Noul.

Diese schlanke Form ist nicht sehr häufig im kalkigen Süßwassermergel und geht in kleineren Exemplaren ohne scharfe Scheidung über in

Limnaeus subpalustris Thom.

Diese Spezies ist wie in Rein so auch in Hörgas häufig und gut erhalten.

Limnaeus pachygaster Thom.

Sehr zahlreich finden sich zerdrückte Schalenreste dieser Art. Im unreinen Süßwasserkalk sind es hauptsächlich nur Steinkerne, doch kommen, namentlich in den Mergeln, auch wunderschön erhaltene, teilweise sehr große Exemplare vor.

Viele Stücke scheinen mit dem von Sandberger: Conch. d. Mainzer Tertiärbeckens, Taf. VIII, Fig. 4, abgebildeten Jugendstadium von *L. pachygaster* übereinzustimmen und daher trotz ihrer abweichenden Proportion hierher zu gehören.

Zahlreiche Stücke, die aus dem Sandton durch Schlemmen gewonnen wurden, gleichen dem *Limnaeus minor Thom.*, der aber nach Penecke nicht als selbständige Art aufzufassen ist.

Planorbis cfr. dealbatus A. Braun. Sandberger (Land- und Süßwasser-Conchylien), Taf. XXV, Fig. 10.

Schlosser führt eine so bestimmte Form aus dem Untermiocän des Teplitzer Beckens an. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl. Band CXI, 1. 1902.)

Pl. declivis, sonst die häufigste Art in Rein ist viel flacher und zeigt, bei langsamerem Anwachsen, mehr Windungen. Ferner ist, wie Sandberger (Land- und Süßwasser-Conchylien) Textband, pag. 492, angibt, die Schalenkante nicht so nahe der Unterseite, sondern bei *Pl. dealbatus* mehr gegen die Mitte gerückt. Die Zahl der Umgänge ist aber gegenüber *Pl. dealbatus* weniger als $4^1/_2$ und wie Schlosser sagt, „anscheinend nur drei", weshalb er nur „*cfr.*" schreibt.

Unter den ungeheuren Mengen, die sowohl im Sandton als auch im Mergel und Süßwasserkalk vorkommen, gibt es natürlich noch zahlreiche Spielarten nach der Schärfe oder Rundung und der Lage der Schalenkante.

Planorbis declivis A. Braun.

Von dieser Art fanden sich nur wenige Exemplare, die indessen die typischen sechs Umgänge aufweisen. Sonderbarerweise wurde, was ich hier erwähnen will, *Planorbis nitidiformis*, eine beim Kloster Rein sehr gemeine Form, in Hörgas gar nicht angetroffen.

Planorbis cornu Brong.

Penecke faßt *Pl. corniculum* als Spielart, *Pl. platystoma* als Jugendstadium von *Pl. cornu* auf. Die zuerst hochmündigen Umgänge werden allmählich drehrund und endlich seitlich verbreitert. Unsere Fundstelle lieferte im Süßwasserkalk meist schalenlose Exemplare, während im Mergel fast immer verdrückte Schalen vorkommen.

Ancylus subtilis Pen.

Vielleicht das interessanteste an der Fauna der neuen Aufschlüsse ist das Vorkommen dieser Art.

Schon Peters spricht in Gobanz, pag. 11, von einem *Ancylus*, der großen ausgewachsenen Exemplaren des lebenden *A. fluviatilis Müll.* ähnlich war.

Penecke gründet die Art *A. subtilis* auf sechs Exemplare von gleicher, geringer Dimension (Taf. XXI, Fig. 2 *a*, *b*). Im Gegensatz dazu finden sich bei Hörgas Stücke von *Ancylus* sehr häufig; es gibt Platten mit 35 Stücken, die sich in nichts von *Ancylus subtilis* unterscheiden als in ihren weit größeren Abmessungen.

Doch finden sich auch alle Größenübergänge bis zum beschriebenen *A. subtilis*. Im folgenden einige Größenverhältnisse:

	Länge	Breite	Höhe
	Millimeter		
a) *Ancylus subtilis Pen.*, beschriebener Typus . .	3—3·5	2—2·2	1
b) vermittelnde Größen	4	3	1·5
c) vermittelnde Größen	6	4	2
d) vermittelnde Größen	7·5	3·5	2
e) größtes Exemplar	8	5·5	3

Unser *Ancylus*, für den man wohl noch den von Penecke gegebenen Namen beibehalten kann, unterscheidet sich vom obermiocänen *A. depertitus* durch die stärkere Krümmung des Wirbels nach rechts, auch hier wieder abgesehen von seiner Größe.

Patula stenospira Rss.

Deutliche Steinkerne und auch kleine Schalenexemplare (letztere aus der Aufsammlung Kölz). Die Form ist nicht so häufig wie bei Rein.

Helix Standfesti Pen.

Nicht selten Steinkerne und Exemplare mit zerquetschter Schale.

Helix sp. indet.

Außerdem kommen sicher noch zwei Arten *Helix* vor, die sich durch ihr weit höheres Gewinde von dem bei Rein bekannten unterscheiden, aber bei ihrem mangelhaften Erhaltungszustand als Steinkerne nicht zu bestimmen sind. Sie sind die häufigsten Typen.

Helix reunensis Gobanz.

Es kommen Fragmente der gelben Spiralbänder vor. Auch Bruchstücke und Steinkerne mit deutlichem Kiel.

Stenogyra minuta Klein.

Ein großes Exemplar mit Schale ist bezeichnend. Kleinere Exemplare kenne ich in einigen Stücken. Herr Kölz sammelte auch Steinkerne.

Pupa flexidens Rss.

Diese Art ist bei weitem nicht so häufig wie bei Rein. Einige Exemplare zeigen die typische Mündung.

Clausilia.

Herr W. Teppner hat in Hörgas einen Steinkern von *Clausilia* gefunden, der aber weder Skulptur noch Mündung zeigt.

Carychium.

Mir liegt die Mündung einer Form vor, die den Typus eines *Carychium* zeigt. Doch ist es von *Carychium antiquum* verschieden. (Aufsammlung Kölz.)

Ein Abdruck aus dem Süßwassermergel dürfte einer Süßwassermuschel angehören.

Die Pflanzenreste sind insgesamt sehr schlecht erhalten, so daß eine Bestimmung ausgeschlossen erscheint. Wie schon oben erwähnt, finden sich im Tegel Reste, die vermutlich Blätter sind. Im Mergel ist Pflanzenspreu sehr häufig. In einem losen Stück an der Straße nach Hörgas fand ich *Typha*-ähnliche Reste.

Wenn wir die Ablagerung nochmals überblicken, so können wir sie ein Randgebilde der miocänen Seeregion am östlichen Alpenfuß nennen. Der Einfluß des nahen Ufers zeigt sich in der tonigen Beimengung zu den Kalksedimenten und wohl auch in dem Fossilinhalt, der etwas eintöniger ist als in der Tiefe des Süßwassersees bei Rein selbst.

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, für das Entgegenkommen zu danken, das mir die Herren Prof. F. Kossmat durch Angabe der Profile und Hilfe bei der Schlußdurchsicht und Prof. V. Hilber durch Überlassung reichen Materials und Angabe von Literatur bewiesen haben. Auch den Herren: Privatdozent Dr. Heritsch, W. Teppner und Kölz bin ich für Ratschläge und Material Dank schuldig.

Geolog. Institut der Universität Graz, Mai 1913.

Dr. Alfred Till. Exkursionsbericht über das oberösterreichische Innviertel (II). (Mit zwei Textfiguren.)

Die Gesteine und Lagerungsverhältnisse des Grundgebirges in dem begangenen Gebiete sind vom Autor dieser Notiz im Verhandlungshefte 7 und 8 (1913) beschrieben worden. Im folgenden seien noch einige Beobachtungen über die tertiäre und quartäre Decke mitgeteilt.

Der Kühberg bei Passau[1]) (397 *m*) und der unmittelbar südlich von ihm gelegene Hügel (399 *m*) sind bedeckt mit einer Haube von

[1]) Die Ortsbezeichnungen beziehen sich auf das Kartenblatt 1:25.000.

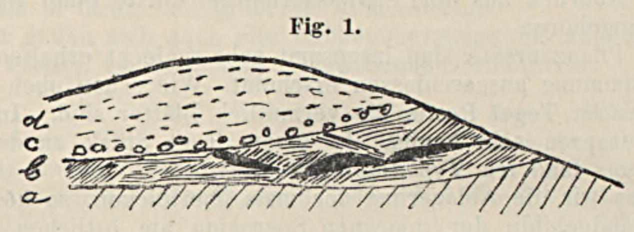


Geröllen, darunter vorwiegend Quarz, auch Quarzit und verschiedene Gneise, Hornblendegesteine und vereinzelte Kalke und Dolomite, Kieselschiefer, Chloritschiefer und rote Sandsteine nach Art des Werfener Schiefers. Die Gerölle sind durchweg klein ($^1/_2$—3 *cm* lang) und, soviel man oberflächlich sehen kann, nicht zementiert. Genau an der österreichisch-bayrischen Grenze liegt oberhalb des Gehöftes Schwendt eine zirka 5 *m* tiefe Sandgrube, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist.

Auch am Talschluß des bei Igling in den Inn mündenden Grabens findet man auf den Feldern viel gemischtes kleinkörniges Gerölle.

Das Mühltal südwärts Innstadt führt hauptsächlich durch Verwitterungslehm, in dem die Quarzschnüre und einzelne Feldspatbröckchen in situ erhalten sind, daher das „Streichen" der Flaserung des verwitterten Gneises noch erkennbar ist. Derartiger, 5 *m* und mehr tiefer Eluviallehm wird oft von umgeschwemmtem Letten überkleidet, der vereinzelte Quarzkörner und Glimmer-

Fig. 1.



Sandgrube von Schwendt bei Passau.

a = ganz zersetztes gneisiges Grundgebirge, fast senkrecht einfallend, WNW streichend. — *b* = feiner, eisenschüssiger Quarzsand mit Diagonalschichtung und tonigen Zwischenlagen. — *c* = eine Schnur größerer weißer Gerölle (Quarz, Kieselschiefer, Quarzchloritschiefer etc.). — *d* = Verwitterungslehm.

schüppchen, hin und wieder auch noch ein Feldspatbröckchen enthält. Ziegelöfen kennzeichnen schon aus der Ferne sein Vorkommen.

Südwärts von Mariahilf findet man bis nahe an die österreichische Grenze (412 *m*) im Feld- und Waldboden vereinzelte kleine Quarz-, Kieselschiefer-, Kalk-, Dolomit- und Sandsteingerölle. Beim „Waldschlößchen" und südwärts scheint nur Quarzgerölle vorzukommen.

Die Felder an der Straße von Schardenberg nach Wernstein enthalten viel rostgelben Quarz- und Urgebirgsschotter; er liegt (zwischen Amelreiching und Zwickledt) in zirka 465 *m* Meereshöhe.

Oberhalb Rosenwiese liegen auf einer kleinen Terrasse des Hammerberges Bruchstücke eines kalkig zementierten, nagelfluhartigen Konglomerates verschiedenartiger Rollsteine. Auf der Höhe südwärts (bei Sarming) findet man vereinzelt zum Teil rostgelbe Quarzgerölle.

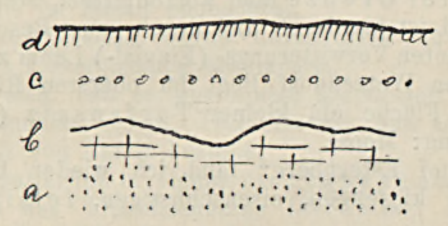
Auf dem Plateau südlich und östlich von Freinberg (Edtwald 495 *m*) schließen die Waldwege überall erdig vermischten, rostgelben Quarzschotter auf; die Mächtigkeit des Schotters ist außerordentlich schwankend; stellenweise bildet er nur eine zirka 2—3 *dm* mächtige

(verschwemmte) Lage über dem ganz verwitterten Grundgebirge, stellenweise ist er in tiefen Kiesgruben aufgeschlossen; so findet man ihn östlich von Kugelbuchet in abwechselnd rein weißen oder gelbbraun eisenschüssigen Schichten mit lehmigen Zwischenlagen im ganzen 10 *m* tief aufgeschlossen; die Zementierung ist hier eine sehr geringe. Stellenweise trifft man aber am Wege durch ein kieselig-eisenschüssiges Bindemittel felsig verfestigte Konglomerate, deren Anstehendes mir aber nicht bekannt wurde.

Die alte Karte zeichnet die Quarzschotter von Freinberg-Kugelbuchet in zu weiter Verbreitung ein; sie lagern in 490—510 *m* Höhe; in tieferem Niveau hat man es mit abgerutschten Teilen der Schotterterrasse zu tun.

Eine weitere, auf der alten Karte nicht verzeichnete Schotterhaube liegt am Plateau von Esternberg (507 *m*), südlich davon wird

Fig. 2.



Sand- und Tegelgrube bei Ringlholz.

a (1 *m*) feiner rostiggefleckter, sonst rein weißer Quarzsand, durch ein hellblaugraues feinsandig-toniges Zwischenmittel allmählich übergehend in *b* (1 *m*) blauer (bräunlich verwitternder) fetter Letten (plastischer Ton) mit deutlich korrodierter Oberfläche. — *c* ($^1/_2$ *m*) Verwitterungslehm mit vereinzelten Quarzgeröllen. — *d* humöser Waldboden.

das Plateau zwischen Kießling, Lanzendorf und Wetzendorf (540 bis 550 *m*) von rostgelbem Quarzschotter bedeckt.

Zwischen Lanzendorf und Ringlholz ist an der Straße das in Fig. 2 dargestellte Profil aufgeschlossen.

Der Quarzsand ähnelt dem aus dem Gebiete zwischen Mauthausen und Grein vom Autor (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1908) erwähnten Sande; auch plastische Letten stehen dort mit ihm in Verbindung. Der Mangel an Fossilien und die vielen Feldspatbröckchen im Schlemmrückstand weisen darauf hin, daß man es mit Umschwemmungsprodukten des Grundgebirges zu tun hat.

In dem Graben, der von Ringlholz gegen den Kößlbach führt, ist über Quarzsand zuerst dunkelblaugrauer, darüber hellerer Letten zirka 2 *m* tief aufgeschlossen. Das Material wird in einer Hafnerei verwertet.

Typischen Schlier habe ich im Gebiete des Kartenblattes Passau nicht angetroffen; er steht aber mittelbar südlich davon (zwischen Zwickledt und Göpping) als blaugrauer, glimmeriger, fein-

sandiger Mergel, der zahlreiche Muschelfragmente enthält, an; eine zweite Schliergrube ist mir bei Reinbach bekanntgeworden.

Es ist bemerkenswert, daß der geologische Schlier von den Einheimischen als „Mergel“, der fossilfreie plastische Letten als „Schlier“ bezeichnet wird.

Bei Unter-Zeilberg ist bläulichgrauer, etwas glimmeriger, auch einzelne Quarzkörnchen enthaltender Letten in Ziegelgruben aufgeschlossen; in seinem Hangenden wird er von bräunlichem Lehm, der mehrere Lagen von Quarzgeröll enthält, überdeckt; dieser Letten, der mit dem von Ringlholz wohl zusammenhängt, bildet offensichtlich das Liegende der früher genannten, bis 550 *m* sich erhebenden Schotterterrasse von Kießling—Lanzendorf—Wetzendorf.

Gleicherweise wird auch der Schotter des Edtwaldes von bläulichem, bräunlich verwitterndem Letten unterlagert; dieser ist in Ziegelgruben in dem sumpfigen Walde zwischen Neuling und Hinding gut aufgeschlossen. Den Liegendsand findet man hier nicht, der Letten lagert mit scharfer Grenze über korrodiertem, steil aufgerichtetem Grundgebirge und ist hierdurch und durch seine Beschaffenheit [1]) von dem früher erwähnten Verwitterungs- (Eluvial-) Lehm zu unterscheiden.

Nördlich von Wetzendorf liegt im obersten Riedltale (486 *m*) auf etwa 2 km^2 Fläche ein kleiner Torfansatz (daher wohl der Name der Siedlung: Moos).

Bei „Pfarrhof Esternberg“ fand ich wieder Bruchstücke des früher erwähnten kieseligen, eisenschüssigen, felsigfesten Konglomerates.

Südlich von Kößldorf treten die Quarzschotter gerade an das Gebiet des Kartenblattrandes heran.

Quarzschotter liegt auch zwischen Ober-Achleiten—Reisdorf—Schergeneck in 520—540 *m* Höhe und in gleicher Höhe auch südlich der Straße bei Kösseldorf und Penzingerdorf (Kartenblattgrenze).

Ostwärts der Linie Pyrawang—Kößldorf fehlt die Schotterbedeckung; ebenso in dem nördlich der Donau gelegenen Anteile meines Exkursionsgebietes.

Schließlich mag unter den jüngsten Gebilden noch der Gebirgsschutt und Lehm erwähnt werden, der an den konkaven Uferstellen der Donau durch allmählichen Nachbruch der Steilwände des morschen Gesteines stellenweise in Massen angehäuft ist; Pyrawang, Kasten und Ranning stehen auf solchem Rutschterrain.

Ein Vergleich des Gebirgsbaues mit dem Laufe der Donau zeigt, daß bei übereinstimmender NW—SE-Richtung der Strom zwischen Passau und Engelhartszell im allgemeinen etwas mehr gegen Süd seinen Lauf nimmt, während das Gesteinsstreichen etwas mehr gegen Ost gerichtet ist; daher gelangt man, an der Donau von Ost nach West wandernd, immer mehr ins Hangende. Auffallend ist, daß das an beiden Donauufern zu beobachtende Umbiegen des Gesteinsstreichens zwischen Ranning (WNW) und Engelhartszell (NWN) dem Umbiegen des Stromlaufes genau entspricht.

[1]) Eine Schlemmprobe, die Herr Dr. R. Schubert freundlichst ausführte, ergab sehr viel feine Tonpartikel, wenig feinsten Quarzsand, keine erhaltenen Feldspatbröckchen, aber auch keine Mikroorganismen.

Artur Winkler. Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Ödenburg. (An der ungarisch-niederösterreichischen Grenze.) Auftreten eines hypabyssischen Gesteins. (Mit einer Textfigur.)

An dem Ostrande der Zentralalpen, an dem unvermittelten Abbruch des Wechselmassivs gegen die kleine ungarische Tiefebene [1]) erhebt sich zwischen Kobersdorf und Landsee (Ödenburger Komitat) der Pauliberg zu 755 *m* Seehöhe [2]). Sein mächtiger, altkristallin-paläozoischer? Sockel ist von basaltischen Gesteinen gekrönt. Tiefgründige Wälder verhüllen in gleicher Weise den alten Untergrund und seine jugendliche vulkanische Überschüttung, so daß man bei Betrachtung des Berges vom Flachland kaum die Diskontinuität seines Aufbaus gewahr wird.

Die ungarischen Aufnahmsgeologen, die unter der Leitung K. Hofmanns [3]) standen, haben im Jahre 1877 am Pauliberg das Auftreten von Basaltschlacken im Hangenden des festen Gesteins, säulenförmige Absonderungen und eine gangförmige Einlagerung eines grobkörnigen Dolerits im Basalt beobachtet.

Das „Dolerit"gestein wurde durch Bela von Inkey [4]) einer petrographischen Untersuchung unterzogen.

Es ergab sich, daß es aus einem basisfreien, granitischen Gemenge von Plagioklas, Augit, Titaneisenerz und Olivin mit untergeordnetem Gehalt von Apatit bestehe.

Die Feldspatleisten erreichen nach Inkeys Angabe oft die Länge von 10 *cm*, die des Titaneisenerzes 10—17 *cm*. Die Augitkristalle zeigen eine merkwürdige Verwachsung von hell- und dunkelbraungefärbten Teilen, die sich nicht auf Zwillingsbildung zurückführen lasse. Apatitkristalle, dünne Nadeln von hexagonalem Querschnitt, die alle anderen Gemengteile durchsetzen, erweisen sich als die zuerst kristallisierten Gebilde des Gesteins.

Der Entstehung nach wird der Dolerit des Pauliberges als intrusive Spaltausfüllung angesehen, deren körnige Struktur durch die geänderten Druck- und Abkühlungsverhältnisse bedingt sei.

Es mag schon hier hervorgehoben werden, daß die Untersuchung eines Schliffes von Dolerit des Pauliberges eine nahe Übereinstimmung mit Inkeys Angaben ergab.

Jedoch zeigt das Gestein in dem mir vorliegenden Schliff einen Wechsel von grobkörnigen erstarrten Partien mit solchen, die eine an die Oberflächenfazies genäherte Ausbildungsweise erkennen lassen. Es ist, wie mir Herr Prof. Becke die Güte hatte anzugeben, ein typisch hypabyssisches Gestein.

Die Untersuchung im Felde ergab, daß das von Inkey als klaftermächtige Gangfüllung angesehene Vorkommnis einen viel ausgedehnteren Umriß besitzt und als stockförmige Masse zirka 200

[1]) E. Suess, Antlitz der Erde. I. Teil, pag. 177.

[2]) K. Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Mitteilungen aus dem Jahrb. d. ung. geol. Anstalt. III. Bd. 1874, pag. 235.

[3]) K. Hofmann, Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 18 (Beilage).

[4]) B. von Inkey, Über zwei ungarische Doleritvorkommen. Auszug aus Földtany Közlöny Bd. VIII, pag. 223 in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 78.

Schritte weit im Liegenden des Basalts sich verfolgen läßt. Ich fasse daher diesen „Dolerit“ als den letzten magmatischen Nachschub der Basalteruption auf, der über der Schlotöffnung im Liegenden des Basalts in hypabyssischer Fazies sich verfestigte.

Im folgenden sollen einige Beobachtungen mitgeteilt werden, die bei einer mehrtägigen Begehung des Pauliberges angestellt wurden.

Gneise, Glimmerschiefer mit Pegmatiten und tonschieferartige Gesteine bilden den Sockel des Pauliberges, während eine geringmächtige jungvulkanische Überdeckung den höchsten Teil desselben krönt. Diese aus Basalt bestehende Kappe ist einem aus den altkristallinen (paläozoischen) Gesteinen gebildeten Gipfelplateau aufgelagert.

Lavaströme senken sich von dort sowohl nach Norden als insbesondere nach Südosten talwärts hinab. Der Basalt des Pauliberges ist also auf einem Höhenrücken zum Ausbruch gelangt; mehr oder minder ausgedehnte Lavaströme haben sich von demselben an dem kristallinen (und paläozoischen?) Gehänge des Berges abfließend in die Tiefe ergossen.

Wenn man von Sauerbrunn im Kreuzbrunngraben (4 *km* West von Kobersdorf) durch einen steilen, Nord—Süd verlaufenden Graben gegen den Pauliberg hinansteigt, so gelangt man nach Durchquerung des Glimmerschieferkomplexes an die gewölbte Stirn eines Lavastroms, der sich vom Höhenrücken hinabergossen hat. Wie eine schmale Zunge schiebt er sich in den steilen Graben hinunter, um bei einer Seehöhe von zirka 530 *m* zu enden.

Der Lavastrom kennzeichnet sich durch zahlloses Blockwerk, welches einen sich absenkenden Wall bildet und Klötze von mehr als Kubikmeter Größe enthält. Das Gestein ist ein poröser, luckiger Basalt. An den großen Blöcken kann man eine deutliche Längsrichtung in der Anordnung der durch die Verwitterung deutlich hervortretenden, krummflächiger Höcker und Poren erkennen, die mit der Stromrichtung übereinstimmt; sie entspricht der Fluidalstruktur des Gesteins.

Viel ausgedehnter als dieser nach Norden abgeflossene Basaltstrom sind die Massen, die sich nach Südosten ergossen haben. Sie senken sich vom Gipfelplateau des Pauliberges ab, verbreitern sich gewaltig und nehmen einen großen Teil des Lindberges bis an den Judensteig hin als stark erosiv zerteilte Decke ein.

Wenn man vom Teissenbachgraben im Anstieg auf den Pauliberg den Judensteig (bei dem Buchstaben „n“ der Spezialkarte) überquert, so steht man zirka 300 *m* oberhalb dieses Weges im dichten Jungwald vor der steil abfallenden Stirn eines Lavastroms [1]), welcher durch sein mit Moos überzogenes Blockwerk einen pittoresken Eindruck hervorruft.

Diese Basaltmassen bilden, entsprechend ihrer Unterlage, anfänglich einen steil ansteigenden Rücken; sie gehen bei Kote 723 in die flacher sich emporwölbende Lavadecke am Kamm des Pauli-

[1]) Selbstverständlich handelt es sich um den rückwitternden Denudationsrand des Lavastroms und nicht um sein einstiges Ende.

berges über, die mit deutlichem Denudationsrand gegen das Glimmerschiefergehänge geschieden bis gegen Kote 730 sich verfolgen läßt.

Das Gestein dieses Lavastroms zeigt mit Annäherung an dessen Ende eine Zunahme der Porosität.

An dem Stielrand, mit welchem der Basalt am Höhenrücken gegen das umgebende Glimmerschiefergelände abfällt, ist säulenförmig-plattige Absonderung entblößt. Im Handstück zeigt das Gestein des Strombasalts halbkugelige Verwitterungsformen mit kleinen napfartigen Vertiefungen und Erhöhungen auf der Oberfläche, wie sie unter Bezeichnung „Graupenbasalt“ oder „Basalt maculé“ auch anderwärts bekannt sind.

Sowohl der nordwärts abgeflossene Lavastrom als auch die südostwärts abgeströmte Basaltmasse scheinen von dem höchsten Teil des Pauliberges (aus der Region um Kote 730) zu entstammen. Folgende Beobachtungen lassen deutlich erkennen, daß der Ausbruchspunkt der Basalte in diesem aufragenden Teil des Berges gelegen sein muß.

Bela v. Inkey[1]) erwähnt in seinem Bericht vom Jahre 1878 das Auftreten von Dolerit am Pauliberg, den er als gangförmige Einlagerung im Basalt betrachtete.

Meine Untersuchung dieses Vorkommnisses ergab, daß es sich um eine stockförmige Masse eines hypabyssischen Gesteins handelt. Seine Ausdehnung beträgt mehr als 200 Schritte. Es läßt sich nördlich Kote 730 bis in den folgenden kleinen Graben verfolgen. Es tritt am Abfall des Basaltrückens, der einen deutlichen Rückwitterungsrand darstellt, zutage und scheint, soweit es die schlechten Aufschlüsse erkennen lassen, an seinen Rändern und nach oben hin mittels einer feinkörnigeren Varietät in den Basalt überzugehen. Ganz deutlich erscheinen die über dem hypabyssischen Gestein gelegenen Teile des Rückens von Basalt gebildet.

Das Gestein, welches hier im Kern der Basaltmasse zutage tritt, dürfte dem jüngsten Nachschub am Magma entsprechen, der an der Ausbruchsstelle unter der überlagernden Basaltmasse in einer den Tiefengesteinen nahestehenden Fazies erstarrte.

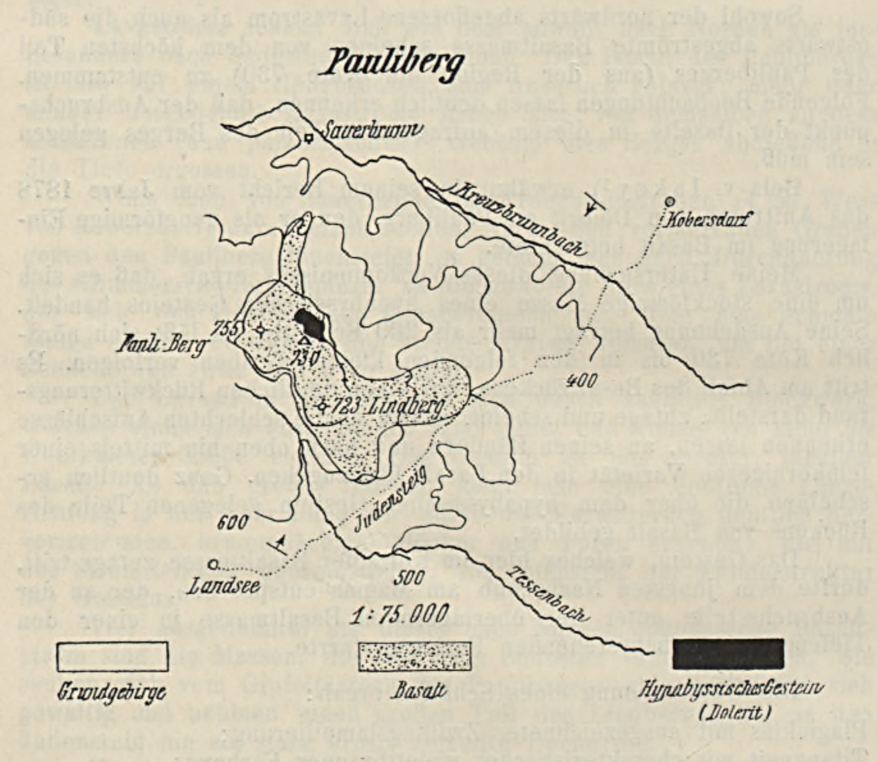
Die Untersuchung eines Schliffes ergab:

Plagioklas mit ausgezeichneter Zwillingslamellierung;
Titanaugit mit charakteristischer violettbrauner Färbung;
ein grüngefärbter monokliner Pyroxen, einerseits in zahllosen, kleinen Körnern, im Schliff verteilt, anderseits als äußerste Zone den Titanaugit umrandend, wohl dem Ägirinaugit angehörig;
Olivin in spärlicheren, sehr stark korrodierten Kristallen, die aber häufig den rhombischen Querschnitt deutlich erkennen lassen. Sie erscheinen mehrfach in das Mineral Iddingsit umgewandelt, welcher Prozeß insbesonders an den Spaltrissen des Olivins fortschritt;
Biotitlamellen mit lebhaftem Pleochroismus;
Titaneisenerz mit skelettartigen Wachstumsformen;

[1]) Loc. cit.

Apatitnädelchen mit hexagonalem Querschnitt, einerseits als Einschlüsse in den meisten der vorgenannten Minerale enthalten, anderseits in Begleitung von spärlichem, grünen Pyroxen und Erzkörnern zu nesterartigen Aggregaten vereinigt.

Dieses Gestein, welches von den meist in Lavaströmen auftretenden und geringe Mächtigkeit aufweisenden, als Dolerit bezeichneten Kristallisationsprodukten durch seine Entstehungsweise und seine größere, räumliche Ausdehnung wesentlich abweicht, soll mangels einer besseren Bezeichnung dem Beispiel Inkeys folgend doch als Dolerit benannt werden.



Daß in der Nähe dieses Gesteins die einstige Eruptionsstelle gelegen war, ergibt sich auch aus folgendem.

Zirka 50 Meter vom erwähnten „Stock" entfernt ist an einer Felsmauer der Basalt gut aufgeschlossen. Er enthält hier zahllose Einschlüsse kristalliner Gesteine aus dem Untergrunde, deren Größe sehr variabel ist.

Nebst zahllosen Partikelchen, die makroskopisch kaum wahrnehmbar sind, finden sich Blöcke von mehr als Faustgröße, welche oft einen helleren Saum aufweisen, während viele kleine Einschlüsse fast ganz aufgezehrt erscheinen.

Das Material scheint ausschließlich aus einem quarzreichen Gneis zu bestehen. Da das Magma den obersten Teil seines Weges

vorzüglich in Glimmerschiefern (und Tonschiefern) zurücklegte, mag dies merkwürdig dünken, findet aber eine ausreichende Erklärung in der häufig beobachteten Tatsache, daß quarzreiche Gesteine der Aufzehrung im Magma den größten Widerstand entgegensetzen.

Die großen und so zahlreichen kristallinen Gebirgsfragmente in diesem Aufschluß weisen anderseits darauf hin, daß man sich nahe der Ausbruchstelle des Magmas befinden muß. Die unorientierte Verteilung der Einschlüsse in Basalt sowie der vollständige Mangel derselben in der übrigen Basaltmasse bekräftigt diese Annahme. Aber auch die homogenere Beschaffenheit des Basalts in diesen und einigen benachbarten Aufschlüssen, die geringere Klüftung und das Zurücktreten der graupigen Verwitterungsform zeigt wohl, daß die Erstarrung und Abkühlung des Magmas an diesen Punkten gleichmäßiger und langsamer erfolgte als in den Lavamassen, die sich vom Berge hinabergossen haben.

In der Nähe dieses als Vulkanzentrum angesprochenen Raumes finden sich ferner schwammigporöse Basaltschlacken, oft von der Leichtheit eines Bimssteins und durch rote Färbung ausgezeichnet. Die Aufschlüsse sind zu ungenügend, um ein Urteil über die Beziehungen derselben zu den Basalten abgeben zu können. Nach Analogie mit anderen Vorkommnissen dürften diese besonders im Hangenden des Basalts sichtbaren Schlacken dem Schwächerwerden der Eruption entsprechen: Ein Ausfluß von Schlackenströmen auf die Ausbruchregion beschränkt scheint den Schlußakt der Eruption zu bilden [1]).

Was die Altersfrage des Vulkans anbelangt, so ist eine sichere Bestimmung angesichts des vollständigen Mangels an jüngeren Schichtgebilden am Pauliberg unmöglich. Wie Hofmann [2]) betont, fehlen in den Tertiärablagerungen der weiteren Umgebung des Pauliberges Basaltgerölle. Derselbe Autor weist in seiner ausgezeichneten Beschreibung des Plattenseer Eruptionsgebiets darauf hin, daß der Basalt des Pauliberges nebst dem benachbarten, südöstlich von ersterem in der Ebene liegenden Basalt von Pullendorf den Ausläufer einer nordwestlich streichenden Vulkanreihe darstellt; sie erscheint im Plattenseer Gebiet durch die Basalt und Tuffberge von Kabhegy sowie jene von Cséhkút—Nagy-Somlyó—Ságh gekennzeichnet [3]).

Wenn man diese innige räumliche Beziehung des Pauliberges zur ungarischen Vulkanzone in Betracht zieht, ist es begründet, nach Analogie [4]) mit allen benachbarten Basalteruptionen im Plattenseegebiet und in der Oststeiermark auch hier den Ausbruch in annähernd denselben Zeitraum in die Ablagerungsepoche der Congerienschichten zu stellen.

Es mag fürs erste merkwürdig erscheinen, daß die nachpontische Erosion genügend stark gewesen ist, um aus der Bedeckung der über-

---

[1]) Die Deutung der Schlackenmassen als oberflächlicher Schlackenhut des Basalts erscheint unmöglich, da dieser infolge seiner geringen Mächtigkeit schon längst abgetragen sein muß.

[2]) Loc. cit. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 18.

[3]) Loc. cit. Mitt. a. d. Jahrb. d. ung. geol. Anstalt, III. Bd. 1874, pag. 235.

[4]) St. Vitalis, Resultate d. wissenschaftl. Erforschung des Plattenseegebiets. — A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913. Heft 3.

lagernden basaltischen Massen ein hypabyssisches Gestein ans Tageslicht zu bringen, zumal in den vorher genannten, ausgedehnten Eruptivgebieten bisher kein derartiges Vorkomnis[1]) bekannt geworden ist. Indessen gibt die Lage des Eruptionspunktes am Pauliberge eine Erklärung für diese Erscheinung.

Das Magma hatte seine Ausbruchsstelle an einem über das pontische Niveau mindestens um 250—300 *m* emporragenden Höhenrücken.

Das Eruptionszentrum am Pauliberg war daher einer weitaus intensiveren Abtragung ausgesetzt als in den benachbarten Basaltgebieten, deren Ausbrüche teils im Becken des pontischen Sees [3]), teils in dessen Strandebene [2]) stattfanden.

Man wird zur Annahme geführt, daß der Pauliberg nur die denudierte Ruine der einstigen pontischen Basaltmasse darstellt, deren hypabyssisch erstarrter Kern durch die Atmosphärilien bloßgelegt erscheint. Immerhin dürfte die Überlagerung des letzteren nicht allzu bedeutend gewesen sein; denn die in die Tiefe abgeflossenen Lavaströme, für welche die Erhaltungsumstände viel günstiger lagen, weisen keine große räumliche Ausdehnung auf. Angesichts der Dünnflüssigkeit des basaltischen Magmas wäre aber bei Entstehung eines mächtigen Basaltbaus am Eruptionszentrum ein Ausfluß viel ausgedehnterer Lavadecken zu erwarten gewesen. Als Nachklang der vulkanischen Tätigkeit ist vielleicht der Sauerbrunn zu betrachten, der am Nordfuß des Pauliberges im Kreuzbrunngraben entspringt. Eine zweite Mineralquelle befindet sich im Orte Kobersdorf.

Die Untersuchung des Pauliberges hat ergeben, daß der Ausbruch des Basalts in der pontischen Zeit auf der Höhe eines kristallinen (paläozoischen) Rückens erfolgte.

Die Austritttsstelle des Magmas verrät sich einerseits in dem Auftreten eines hypabyssischen Gesteins, in Form eines Stockes, anderseits in dem homogenen Charakter des an letzteren angrenzenden Basalts, in zahllosen fremden Gesteinseinschlüssen in demselben und schließlich in dem Vorhandensein schlackenreicher Basaltpartien.

Die Lavamassen haben sich von dort einerseits an dem Nordabfall des Berges, anderseits an dessen Südostabdachung hinabergossen. Die Bloßlegung der Tiefenfazies unter dem hüllenden basaltischen Mantel erscheint durch die orographische Höhenlage des Ausbruchpunktes und durch die dadurch bedingte starke Abtragung desselben begründet. Die Beziehung des hypabyssischen Gesteins zu den Basalten sowie eine genaue petrographische Darstellung beider behalte ich einer späteren Publikation vor.

Für die Unterstützung bei Untersuchung des Gesteinschliffs bin ich Herrn Professor Dr. Friedrich Becke, Vorstand des mineralogisch-petrographischen Instituts der Universität Wien zu Dank verpflichtet.

[1]) Der von Inkey beschriebene Dolerit vom Saghberge besitzt nur eine Mächtigkeit von 2—5 *cm* und folgt der „horizontalen“ Absonderung des Gesteins, ist also wohl analog den von Hibsch beschriebenen Doleriten Nordböhmens als Bildung innerhalb eines Lavastroms aufzufassen.

[2]) St. Vitalis, loc. cit.

[3]) A. Winkler, loc. cit.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 15. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 25. November 1913.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Wahl von Hofrat Tietze und Bergrat Dreger zu Fachkonsulenten des technischen Museums in Wien. — Todesanzeigen: Vl. Procházka, A. Frič. — Eingesendete Mitteilungen: Fr. Kossmat: Die Arbeit von J. Kropáč: Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. — J. Dreger: Ein Fund von Mammutresten bei Taufkirchen unweit Schärding in Oberösterreich. — Vorträge: Fr. X. Schaffer: Das prämiocäne Relief der Gegend von Eggenburg (Niederösterreich) und seine heutige Wiederbelebung. — Fr. X. Schaffer: Die Wasserstandsschwankungen im Wienerbecken zur Neogenzeit. — G. Schlesinger: *E. planifrons* vom Laaerberg und die Stratigraphie der Flußterrassen von Wien. — Einsendungen für die Bibliothek: 1. Juli bis Ende September 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Direktor Hofrat Dr. E. Tietze wurde von dem Direktorium des technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien für die Gruppe II dieses Museums in das Kollegium der Fachkonsulenten gewählt, und zwar speziell für die Sektionen 1 und 3 dieser Gruppe, deren Agenden mit geologischen Fragen zusammenhängen.

Desgleichen wurde auch Bergrat Dr. Julius Dreger, Chefgeologe der k. k. geologischen Reichsanstalt, als Konsulent für die geologische Fachgruppe des Museums für Industrie und Gewerbe erwählt.

Todesanzeigen.

Vladimir Procházka †.

Am 30. Oktober d. J. entschlief nach kurzem Leiden der Kustos des mährischen Landesmuseums, Dr. techn. Vladimir Procházka, Dozent an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn nach Vollendung seines 51. Lebensjahres. Er wurde in seiner Geburtsstadt Tischnowitz am 2. November beerdigt.

Der Verstorbene hat in der Zeit vom Herbst 1888 bis zum Frühjahr 1893 unter der Direktion Sturs und auch am Beginn der Direktion Staches als Volontär an unserer Anstalt gearbeitet und wurde damals gegen eine ihm bewilligte Remuneration beim Ordnen unserer Sammlungen verwendet. Das reiche, in unserem Besitz befind-

liche paläontologische Material aus dem österreichischen Tertiär hatte dabei für ihn eine besondere Anziehungskraft. Damit hängt zusammen, daß er während seines Wiener Aufenthaltes auch zahlreiche Aufsätze in unseren Druckschriften veröffentlichte, welche sich auf tertiäre Bildungen und deren Versteinerungen bezogen, und zwar begann Procházka mit Unterstützung der Anstalt namentlich bezüglich verschiedener Vorkommnisse in seinem Heimatlande Mähren tätig zu sein.

Dieselbe Richtung behielt seine Tätigkeit auch noch später, als er in Brünn seßhaft geworden war. Auf dem vielfach schon von Andern betretenen Arbeitsfelde, welches er sich gewählt hatte, war es ihm zwar nicht wohl möglich, besonders hervorzutreten, aber immerhin sind es schätzenswerte Beiträge zur Kenntnis der betreffenden Bildungen, die man jener Tätigkeit verdankt. Wir sprechen dem mährischen Landesmuseum anläßlich des Verlustes dieses Mitarbeiters unsere Teilnahme aus. E. Tietze.

Anton Frič †.

Am 15. November d. J. starb in Prag der langjährige Direktor der zoologisch-paläontologischen Abteilung des böhmischen Landesmuseums und ordentlicher Professor der Zoologie an der böhmischen Universität i. R. MUDr. Anton Frič im 82. Lebensjahre.

Frič wurde am 30. Juli 1832 als Sohn des bekannten Advokaten und Politikers Josef Frič in Prag geboren, absolvierte hier zuerst das akademische Gymnasium und studierte dann an der Universität Medizin und Naturwissenschaften. Im Jahre 1852 wurde Frič Assistent der zoologischen Abteilung des böhm. Landesmuseums und acht Jahre später promovierte er zum Doktor der Medizin.

Im Jahre 1861 wurde er Assistent bei Prof. J. Ev. Purkyně, 1863 habilitierte sich Frič an der Prager Universität für die vergleich. Anatomie und Physiologie und im Jahre 1864 an der böhm. technischen Hochschule für Zoologie und Paläontologie. 1871 wurde derselbe zum außerordentlichen und im Jahre 1882 zum ordentlichen Professor an der böhm. Universität ernannt.

Die langjährige wissenschaftliche Tätigkeit des Verstorbenen war sehr reich und vielseitig. Fast über ein halbes Jahrhundert hat sich Frič der unermüdlichen Arbeit im Interesse der zoologisch-paläontologischen Sammlungen des böhm. Landesmuseum gewidmet.

Die ersten Publikationen Frič's sind meistens Monographien und kleinere Schriften zoologischen Inhalts. Erst in der späteren Zeit veröffentlichte er die bekannten „Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation" und die Monographie über die „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens", welche von der Geologischen Gesellschaft in London, deren Ehrenmitglied Frič war, durch Verleihung des Lyellpreises ausgezeichnet wurde.

Mit Anton Frič, der auch Korrespondent unserer Anstalt war, verschied jedenfalls ein verdienstvoller Forscher und eifriger Förderer der Naturwissenschaften. J. V. Želízko.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Franz Kossmat, Die Arbeit von J. Kropáč: Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria.

In einem der interessantesten Gebiete der nördlichen dinarischen Region gelegen eignet sich der Bergbau von Idria ausgezeichnet zur Beobachtung tektonischer Erscheinungen, da seine ausgedehnten, durch 12 Grubenhorizonte reichenden Aufschlüsse geradezu das körperliche Bild aller Details eines komplizierten Überschiebungsgebietes geben.

Der Grund zu den neueren Untersuchungen wurde durch die sorgfältigen Studien des bekannten Aufnahmsgeologen M. V. Lipold gelegt, der nach seiner Ernennung zum Bergdirektor von Idria die geologische Detailuntersuchung des Grubengebietes als eines seiner Hauptziele betrachtete und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der ihm vorliegenden älteren Arbeiten tatsächlich erst eine Geologie von Idria geschaffen hat[1]). Seit dieser Zeit haben sich wiederholt Bergleute und Geologen an der Hand der ständig fortschreitenden Grubenaufschlüsse mit dem Studium der schwierigen Verhältnisse befaßt und reiches, zum Teil unveröffentlichtes Material zusammengetragen.

Als ich die Spezialkartierung der Blätter „Haidenschaft—Adelsberg“ und „Bischoflack—Idria“ durchzuführen hatte, fühlte ich mich gleichfalls durch die interessanten Aufschlüsse der Idrianer Grube stark angezogen und wendete durch eine Anzahl von Sommern, besonders 1897—99 und 1905 beträchtliche Zeit auf die Untersuchung der Grube und des Tagterrains von Idria. Die Hauptresultate sind in zwei Veröffentlichungen niedergelegt[2]).

Mein Ergebnis war, daß die dem Kreidekalk des Birnbaumer Waldes aufgeschobene erzführende Karbon-Perm-Triasserie der Grube das ausgezeichnete Beispiel eines komplizierten Schuppenbaues bietet, den ich auch in der ganzen weiteren Umgebung als das weitaus vorherrschende Strukturelement kennen lernte.

Anderseits kam M. Limanowski[3]), der 1910 die Grube kurz besuchte, zur Anschauung, daß die Tektonik hier und im Hochkarst auf liegende Falten und deren Digitationen zurückzuführen sei. Er stützte diese Darstellung für Idria vor allem auf ein ihm vom Bergwerksbeamten Josef Kropáč zur Verfügung gestelltes Profil durch den Inzaghischacht. In meiner Arbeit vom Jahre 1911 habe

---

[1]) M. V. Lipold, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIV. Wien 1874. Mit Karten und Profilen.

[2]) F. Kossmat, Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Ibid. XLIX, 1899. — Geologie des Idrianer Quecksilberbergbaues. Ibid. LXI, 1911. Mit Karten und Profilen.

[3]) M. Limanowski, Die tektonischen Verhältnisse des Quecksilberbergbaues in Idria. Bull. internat. de l'Academie des Sciences de Cracovie. Juli 1910, pag. 367—371, 1 Tafel. — Les grands charriages dans les Dinarides des environs d'Adelsberg (Postojna). Ibid. Juin 1910, pag. 178—191.

ich ausführlich die Gründe auseinandergesetzt, die mich veranlassen, diese Deutung abzulehnen.

Vor kurzem wurden nun die mehrjährigen Untersuchungsergebnisse von Oberverwalter J. Kropáč[1]) in reicher Ausstattung der Publikation zugeführt; 15 Horizontalschnitte samt geologischer Oberflächenkarte und 13 Profile, sämtlich in Farbendruck, begleiten die stratigraphischen und tektonischen Ausführungen des Autors.

Im einleitenden Teile ist eine kurzgefaßte Darstellung der geologischen und bergmännischen Erschließungsgeschichte von Idria gegeben, die wegen verschiedener, sonst schwer zu beschaffender Daten über ältere Einbaue im Grubengebiete Beachtung verdient.

Von einer detaillierten Beschreibung der gegenwärtigen Aufschlüsse wird aber leider, wohl im Hinblick auf die karten- und profilmäßige Wiedergabe abgesehen und das Hauptgewicht auf die tektonische Deutung gelegt. Übereinstimmend mit M. Limanowski kommt J. Kropáč zur Anschauung, die kurz durch einen Satz auf pag. 25 seiner Arbeit ausgedrückt werden kann: „Das eigentliche Bergbaugebiet ist ausgezeichnet durch eine Wiederholung von Gesteinsschichten, verursacht durch eine dreifache Faltung, welche eine charakteristische und ausgedehnte Überfaltungsdecke aufweist.“

Der Hauptunterschied gegenüber meiner Auffassung von Idria liegt demnach darin, daß an Stelle stark zerrissener Schubkörper fließende Falten angenommen werden, deren Charakteristik sehr mit jener der berühmten Profile aus den Schweizer Kalkhochalpen übereinstimmt.

Diese Abweichung in den beiderseitigen Darstellungen beruht nicht etwa nur auf verschiedener Auslegung gleichartiger Beobachtungsdaten, sondern ist tiefer begründet. Die stratigraphische Einreihung einiger wichtiger Gesteinszüge wird von Kropáč in anderer Weise vorgenommen als von mir, so daß schon bezüglich der Grundlagen viele Differenzpunkte bestehen, und dies ist der Hauptgrund, der mich zwingt, meine Stellung zu diesen Fragen kurz zu begründen.

Schon bei einem flüchtigen Vergleiche der neuen Grubenschnitte mit jenen in meiner Arbeit kann man beobachten, daß bezüglich der Lagerung im erzführenden Körper der Nordwestgrube die Unterschiede ziemlich gering sind, während für die Südostgrube oft kaum mehr eine Ähnlichkeit zwischen den beiden Darstellungen besteht.

Um mich nicht in einer komplizierten Aufzählung der Abweichungen zu verlieren, wähle ich als Basis des Vergleiches den wohl lehrreichsten und sehr gut aufgeschlossenen **VII. Horizont**, der von mir wie von Kropáč im Maßstab 1:5760 dargestellt ist.

Die letztere Karte verzeichnet innerhalb der erzführenden Region die Werfener Schiefer nur in der Nordwestgrube. Etwa in der Mitte zwischen Inzaghi- und Josefischacht schließt sich der Dolomit und alle schiefrigen Züge der Südostgrube sind als eingefaltete Synklinen

---

[1]) Oberbergkommissär J. Kropáč, Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. LX. Bd., Heft 2. Wien 1912. 52 Seiten, 28 Tafeln.

von Wengener Schichten, zum Teil mit Kernen von Cassianer Kalk eingetragen.

Nach meinen gleichfalls auf häufige Grubenfahrten und das Studium der dabei gesammelten Belegstücke gegründeten Ergebnissen komme ich dagegen zum folgenden Schlusse:

Die typischen, eigenartig glimmerigen, plattigen Werfener Schiefer und Mergel streichen entlang der Südgrenze des erzführenden Körpers mit nordöstlich einfallenden Schichten aus der Inzaghi- in die Josefiregion. Sie zeigten sich auf lange Erstreckung im nördlichen Teile der Helmreichen-Strecke (erster Parallelschlag nach der oft erwähnten gegen SW getriebenen Gersdorfstrecke) und lieferten mir in der nach SO führenden Grundstrecke östlich davon Fossilien (*Myacites fassaënsis*, *Pecten discites*). Sie sind weiterhin, immer NO fallend, im Anfangsstücke einer auf beiden Karten eingetragenen Nordoststrecke aufgeschlossen, streichen vollkommen typisch beim Lamberggesenk, 120 *m* WSW vom Josefischacht, durch und stehen im ganzen Bereiche der Streckenbiegung gegen den letzgenannten an. Ihr Fallen ist hier nördlich, der petrographische Charakter bleibt jener der jedem Feldgeologen wohlbekannten sandigglimmerigen Platten. Im Norden an allen zugänglichen Aufschlüssen durch eine scharfe, hier regelmäßig verlaufende Grenze („Südkontakt") von den mitteltriadischen Dolomiten des Erzkörpers getrennt, laufen sie auf diese Weise aus der NW-Grube bis zur „O-Kluft" in der Umgebung des Bruš Gesenkes.

Über die Einheitlichkeit des ganzen regelmäßigen Zuges kann nach meiner Ansicht kein Zweifel entstehen und ich war überrascht, zu sehen, daß auf der Karte von Kropáč die westlichen Teile der Schieferzone als Werfener, die östlichen als Wengener Zug eingetragen sind. Die östliche Partie meiner Werfener Schichten wird dabei mit den nach meinen Beobachtungen durch einen Dolomitzug abgetrennten und ganz vorwiegend in entgegengesetzter Richtung, nämlich SW, verflächenden hornsteinreichen Tuffen (Pietra verde) zu einem lappig zerteilten Komplex vereinigt. Ebenso sind im großen Südwestschlage der SO-Grube die glimmerigen Platten der Umgebung vom VII. Gesenk und der breite, offenbar mit den Aufschlüssen des Gersdorfschlages in Verbindung stehende Streifen kalkiger und schiefriger Werfener Schichten als Wengener Zug ausgeschieden. Es muß aber auffallen, daß nach dieser Darstellung eine Werfener Antikline im VII. Horizont der Nordwestgrube direkt gegen eine Wengener Synkline streicht, so daß sich die Enden beider sehr nahe kommen. Es wäre doch zu erwarten, daß Werfener und Wengener Züge bei einem so gesetzmäßigen Faltenbau, wie er von Kropáč vorausgesetzt wird, eine alternierende Stellung einnehmen.

Dasselbe gilt in noch höherem Grade für den **IX. Horizont**, Tafel 11, wo der als Wengener gedeutete Zug der Südostgrube im Streichen geradezu direkt an die Werfener Zone der Nordwestgrube anschließend gezeichnet ist. Die beiderseitigen Gesteine sind nach meinen Erfahrungen identisch.

Die sehr charakteristischen Dolomite, die im letzten SW-Schlage des gleichen Laufes zwischen einer nördlichen und einer südlichen Streichstrecke aufgeschlossen sind und nahe der S-Grenze gangförmige

Einklemmungen von Wengener Schichten enthalten, sind nunmehr ganz als letztere koloriert. Die von mir gesehenen und im Jahrb. d. Reichsanstalt 1911, pag. 365, eingetragenen, von dunklen, kalkigen Lagen begleiteten oberen Werfener Schiefer am Südwestende der letzten Querschläge des IX. Laufes vermisse ich in der neuen Darstellung. Es handelt sich hier um geringfügige Einzelheiten und ich bin von vornherein überzeugt, daß ebenso mir manche derartige Streifen infolge zeitweiliger Unzugänglichkeit oder Mauerung mancher Strecken u. dgl. entgangen sein werden. Es überraschte mich nur, daß auf diese im Text und in den Zeichnungen meiner Arbeit dargestellten direkten Beobachtungen bei der neuen Darstellung überhaupt nicht Bezug genommen wurde.

Ein ausgezeichnet aufgeschlossener, breiter Zug von schönen, stark glimmerigen, meist ebenflächigen Werfener Schiefern mit ihren charakteristischen Einlagerungen von kalkigen, und dolomitischen Bänkchen streicht im **XI. Grubenhorizont** SW des Höllengesenkes durch. Er ist im Süden an der Streichstrecke von einem steil NNO fallenden Verwurf (I. steiles Blatt), im Norden von einer steil SSW fallenden Lettenkluft gegen die splittrigen Dolomite des Muschelkalkes begrenzt. Das Höllengesenk selbst steht in typischen, glimmerigen SSW verflächenden Schiefern, die einen parallelen Aufbruch, vielleicht auch nur eine Abzweigung darstellen und im Norden wieder mit einer scharfen Kluft an Dolomit grenzen.

Nach Kropáč ist in der gleichen Grubensektion nur Wengener Schiefer als normale Einfaltung in Dolomit vorhanden. Am Höllengesenke und auch in der Nähe der Streichstrecke ist statt der oben erwähnten Schiefer Dolomit eingetragen.

Ich habe selbstverständlich der wichtigen Unterscheidung zwischen Werfener und Wengener Schichten in der Grube große Aufmerksamkeit zugewendet, um so mehr, als sich in Idria die Gewohnheit eingebürgert hatte, graue, schiefrige Gesteine der Grube als „Tuffe" zu bezeichnen, so daß ein Zusammenwerfen der Pietra verde-Schichten und der sandigen Werfener Schiefer nachweislich oft stattfand.

Ich glaube, daß die Kartierung eines großen Gebietes, wie es die Blätter Bischoflack, Adelsberg etc. sind, Gelegenheit gibt, die Unterschiede zwischen diesen beiden, für den Fernerstehenden einfach als sandigschiefrige Horizonte charakterisierten und in ihrer Deutung von der Auffassung der Lagerungsverhältnisse abhängigen Stufen kennen zu lernen.

Bei schmalen Schmitzen und einzelnen Stücken werden Meinungsverschiedenheiten leicht zu verstehen sein, aber nicht bei wohlentwickelten großen Zügen wie zum Beispiel entlang der Grundstrecke im VII. Lauf, wo die Werfener Zone mit ihren sandigglimmerigen Schiefern, ihren eingeschalteten, gleichfalls oft glimmerig belegten Dolomitbänken, mit ihren Oolithen, Mergelkalken und Mergelschiefern in Gegensatz tritt zu den feinen oder gröberen, häufig durch Kieselausscheidungen gebänderten, vorwiegend tuffogenen Schichten und den mit ihnen verbundenen dunklen Lagersandsteinen. — Meine Bestimmungen der erwähnten Gesteinszüge beruhen nicht nur auf den Beobachtungen in der Grube, sondern auch auf dem Studium zahlreicher

Belegstücke und ich bin nicht in der Lage, die erzielte stratigraphische Auffassung zu ändern.

Am **III. Lauf** werden an einer Stelle in der Ferdinandi Hoffnungsstrecke zwischen Josefischacht und Höllengesenk (mit fast genau gleichem Abstand von beiden), wo ich schon 1899 die charakteristischen Myaciten und vor kurzem beim Spalten eines anderen Belegstückes auch eine wohl als *Pseudomonotis* zu deutende Muschel in den grauen, sandigglimmerigen, mit Dolomitbänken wechsellagernden Seißer Schiefern (= untere Werfener) fand, Cassianer Kalke in Begleitung eines regelmäßigen Bandes von Lagersandsteinen gezeichnet, wobei wahrscheinlich meine Beobachtungsangaben in der Arbeit von 1911 übersehen wurden. Auch glaube ich an verschiedenen Stellen der Grubenschnitte die Beobachtung zu machen, daß manche der für Werfener Schichten sehr charakteristischen und allen ostalpinen Geologen bekannten Einschaltungen von flimmernden Dolomiten und dunklen Kalken oder Mergeln vom Autor zum Teil als Muschelkalk, zum Teil als Cassianer Schichten aufgefaßt werden.

Es scheint mir, daß Herr Kropáč die erwähnten Schieferzüge deshalb als Wengener Schichten auffaßte, weil die Deckfaltentektonik dies forderte. Noch auf dem von M. Limanowski 1910 reproduzierten Profile des Autors reichen die von Dolomit durchsetzten Werfener Schiefer des Gersdorfschlages (VII. Lauf) als Liegendschenkel des erzführenden Körpers über den IV. Lauf empor. In den neuen Profilen bilden die betreffenden Schiefer des letzteren Grubenhorizonts als Wengener Schichten den Kern einer liegenden Mulde und werden durch ein zwischen den beiden Aufschlußstrecken angenommenes Dolomitband kontinuierlich vom Werfener Schiefer der tieferen Etage getrennt.

Nun habe ich in der strittigen oberen Region die Werfener Schiefer an verschiedenen Punkten S des Südkontakts festgestellt, so zum Beispiel im II. Lauf S vom Florianigesenk, im IV. Lauf SW vom Franciscigesenk[1]). In beiden Fällen handelte es sich um plattige Mergelschiefer mit eingeschalteten, dunklen, weißgeaderten tonigen Kalken, die ich in ganz gleicher Weise auch im Gersdorf-Liegendschlage ausdrücklich notierte und die mir von der Oberfläche her sehr gut als das Tiroliten- und Naticellenniveau der Campiler Schichten bekannt sind.

Der Autor bemerkt, daß seine nunmehrige Deutung gerechtfertigt sei durch die Übereinstimmung der Gesteine S des „Südkontakts" mit den Wengener Schichten der SO-Grube. In der letzteren sind aber von ihm alle schiefrigsandigen Gesteine des engeren Lagerstättenbereiches diesem Niveau zugewiesen, obwohl in ihnen entschieden zwei ganz verschiedene Triashorizonte vertreten sind.

Auf einen stratigraphisch wichtigen Umstand von mehr als lokaler Bedeutung wäre noch hinzuweisen. In dem ganzen Bereiche des Grubengebietes von Idria konnte ich sowohl an den obertägigen als auch an zahlreichen Grubenaufschlüssen feststellen, daß in der

[1]) Den Teil des Südweststchlages S vom Mariägeburtlager konnte ich nicht mehr befahren, doch sah ich Stücke von „Campiler Kalk und Kalkschiefern".

Nähe der Wengener Auflagerungsgrenze der dolomitische Muschelkalk in Form von klastischen Dolomitbreccien und Konglomeraten entwickelt ist, während in den tieferen Partien die Fazies normaler Dolomite herrscht und an der Grenze gegen die Werfener eine Wechsellagerung dolomitischer Bänke mit den schon erwähnten dunklen, kalkigen Lagen und glimmerigen Mergelschiefern zu beobachten ist. Der Verband der uuteren Trias mit dem Muschelkalk ist derart innig, daß früher die kalkigen, durch ihre Fauna (Tiroliten, *Naticella costata*) als Campiler Zone charakterisierten Schichten meist Gutensteiner Kalk genannt wurden. Anderseits hängt die Zunahme der klastischen Entwicklung bei Annäherung an die Wengener Schichten zweifellos mit jenen Bodenbewegungen zusammen, die den eigenartigen Charakter der ladinischen Periode: Bildung von pflanzenführenden Ablagerungen, und Häufigkeit von Eruptionen bedingen.

Wären nun die früher erwähnten Schieferzüge der Südostgrube, die ich nach ihren petrographischen Merkmalen, sowie nach dem geologischen Verbande im VII. Laufe als Werfener Schichten bezeichnen muß, einfach eingefaltete Wengener Schichten, dann müssten im Verbande mit ihnen auch Konglomerat- und Breccienbildungen ähnlich verbreitet sein wie in der Nordwestgrube und wie in den weiter östlich liegenden Tagaufschlüssen des Skonzagrabens, Magdalenenberges etc.[1])

Daß diese stratigraphische Regel für die Südostgrube tatsächlich Geltung haben müßte, zeigen wohl die Aufschlüsse im III. Zwischenlauf der letzteren, wo man unter einer Mulde von Cassianer- und Wengener Schichten die Konglomerate sehr schön feststellen kann (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1890, pag. 281).

Die Profile in der Arbeit von J. Kropáč führen sich in allen Details auf die Grundvorstellung von Faltendigitationen in einer dem Kreidekalk aufliegenden Überfaltungsdecke zurück. Am einfachsten kommt diese Auffassung in den Tafeln 19 und 21 zum Ausdrucke.

---

[1]) Auf Seite 30 der neuen Arbeit findet sich die Vermutung, daß diese Konglomerate der Grube erst bei der Faltung der Schichten auf tektonischem Wege entstanden zu sein scheinen. Es liegt nach dem Wortlaute des betreffenden Absatzes eine Verwechslung dieser klastischen, gegen das Wengener Niveau sehr oft in konglomeratische Sandsteine übergehenden Gebilde mit Reibungsbreccien vor.

Anderseits sind aber vom Autor die völlig identischen Gesteine O von Idria, wo sie den schönen, aus Wengener Sandsteinen und Tuffen samt auflagernden Cassianer Kalken bestehenden Erosionszeugen des Magdalenenberges tragen und die an deutlichen Dislokationen, zum Teil widersinnig, eingeklemmten schmalen, pflanzenführenden Sandsteinzüge des Skonzagrabens enthalten, als horizontale Kappe von Wengener Schichten in der Karte eingetragen. Ein Weiterverfolgen dieser Gebilde in der Richtung nach Saurac und Gereuth hätte hier unbedingt Klarheit schaffen müssen (vgl. übrigens Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 92 ff.; ferner Erläuterungen zur geologischen Karte von Adelsberg—Haidenschaft). Es handelt sich überall um die gleiche konglomeratische Entwicklung, die zum Beispiel bei Raibl, Neumarktl, in den zentralen Julischen Alpen etc. gegen Ende des Muschelkalkes beginnt und den Absatz der ladinischen Schichten einleitet.

Die inversen Schenkel unter dem Karbonschiefer sind als durch Streckung in ihrer Mächtigkeit bedeutend reduzierte Bänder in charakteristischen fließenden Faltenkonturen durchgezeichnet, wenn sie auch gegen die sichtbaren Tagesaufschlüsse ganz auffallend rasch auskeilen (vgl. Tafel 21). Es wird zwar im Text ausdrücklich erwähnt, daß zum Beispiel die Werfener Schiefer und die spröden Dolomite häufig verdrückt sind, was ja mit meinen Angaben stimmt; aber maßgebend für die Auffassung des allgemeinen Strukturbildes wird doch immer die in großem Maßstabe gegebene zeichnerische Darstellung bleiben.

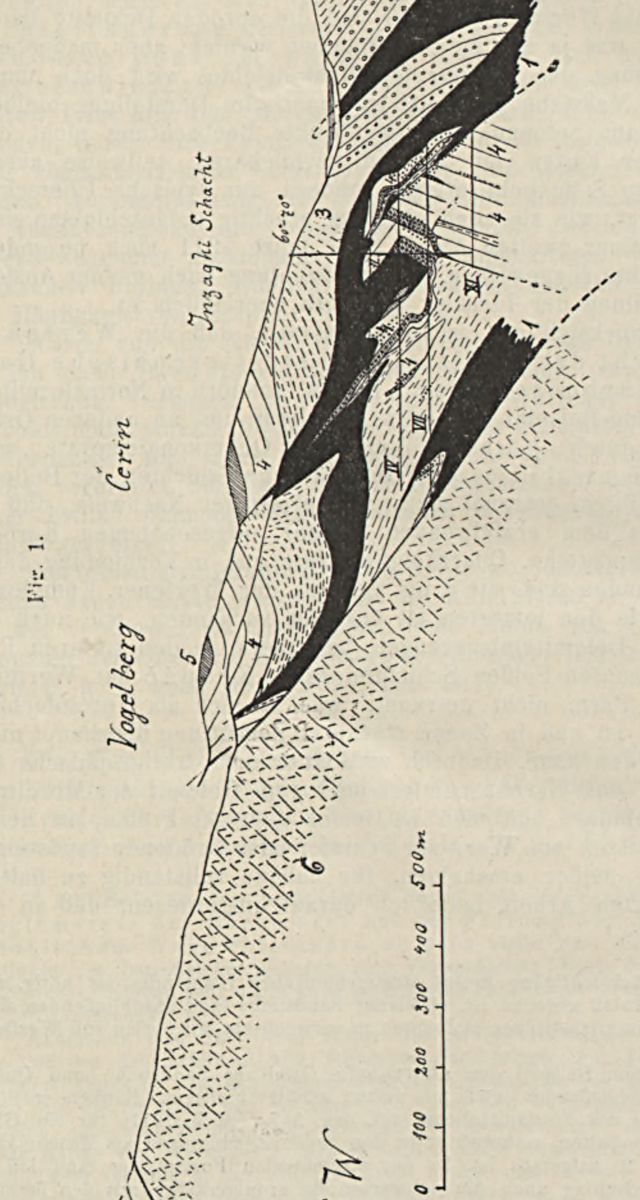
Ich muß nun betonen, daß die direkte Beobachtung nicht den Typus liegender Falten mit weithin verfolgbaren, teilweise ausgewalzten inversen Schenkeln ergibt, sondern nur typische Überschiebungsbilder zeigt, wie sie auch obertags prächtig aufgeschlossen sind. Ich habe in meiner zweiten Arbeit vom Jahre 1911 noch besonders auf einige Punkte hingewiesen, deren Beachtung nach meiner Ansicht für die Beurteilung der Idrianer Tektonik unerläßlich ist.

1. Zu berücksichtigen ist der Umstand, daß die Werfener Schiefer nicht das unmittelbare stratigraphische Hangende der Karbonschiefer bilden, sondern in Normalprofilen, wie man sie zum Beispiel talabwärts von Idria und an anderen Orten sehen kann, durch mächtige Rotliegend-Quarzkonglomerate oder Quarzsandsteine und kalkige oder dolomitische Schichten der Bellerophonstufe von ihnen getrennt sind. Es gelang der Nachweis, daß im Hangenden des dem erzführenden Körper aufgeschobenen Karbonzuges solche Sandsteine, Quarzkonglomerate und in Verbindung damit Dolomite vorhanden sind, die älter sind als der Werfener Komplex[1]). Ein Übergang in den letzteren ist übrigens vorhanden, wie auch die Häufigkeit von Dolomiteinlagerungen besonders in den tieferen Partien der sogenannten Seißer Schichten zeigt. Kropáč hat Werfener Schichten und Perm nicht getrennt, was an sich als Vereinfachung gewiß statthaft ist und in Zonen stärkerer Zerrüttung überhaupt nicht vermieden werden kann. Dadurch wird aber der stratigraphische Abstand zwischen den Karbonschiefern und dem Dolomit der Mitteltrias scheinbar vermindert und man ist leicht geneigt, Profile, in denen nur einzelne Fetzen von Werfener Schiefer oder Grödener Sandsteinen an der Grenze beider erscheinen, für nahezu vollständig zu halten. In meiner letzten Arbeit habe ich darauf hingewiesen, daß an der

[1]) Die Berücksichtigung dieses stratigraphischen Umstandes ist nötig, weil sonst leicht der Anlaß gegeben ist, Grödener Sandsteine samt anschließenden oberpermischen und untertriadischen Dolomiten zu verwechseln mit Serien von Werfener und Muschelkalk.

Ich muß zum Beispiel den an typische Grödener Sandsteine und Quarzkonglomerate anschließenden und mit festen sandigschiefrigen Bänken wechsellagernden Dolomit des Florianistollens (vgl. pag. 347, Jahrb. 1911) für ein Glied der unteren Reihe halten, während er in den neuen Zeichnungen als Muschelkalkkern der Mulde 2 aufgefaßt ist. In der streichenden Fortsetzung fand ich am XI. Lauf im Nordschlag auch die schwarzen Bellerophonkalke mit den bezeichnenden kleinen Diploporen, identisch mit den schönen, von Dolomiten begleiteten Gesteinen des permischen Aufbruchs NW von Unter-Idria. (F. Kossmat und C. Diener, Bellerophonkalke in Oberkrain, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 282.)

Fig. 1.



Profil durch die Nordwestgrube von Idria in der Linie Inzagbischacht—Gersdorfschlag—Pöševnikkuppe.

(Nach F. Kossmat.)

Das Grubenprofil ist gezeichnet nach Taf. XXVII, Fig. 1. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911.

Erklärung zu vorstehender Figur 1.

6. Kreidekalke (Schichtung nicht angegeben).
5. Wengener Schichten (Lagerschiefer, Sandsteine und Tuffe).
4. Dolomite und Breccien des Muschelkalkes.
3. Werfener Schiefer (einschließlich der dolomitischen Lagen der Seißer Schichten und des Oberperm.)
2. Grödener Sandsteine und Quarzkonglomerate (nur nördlich der Lagerstätte selbständig ausscheidbar).
1. Karbonschiefer.

II, IV, VII, XI = Nummern der eingezeichneten Grubenhorizonte.

Die Zinnoberimprägnation ist durch Punktierung gekennzeichnet.

Anmerkung:

Die Scherungsfläche des Kreidekontakts schneidet obertags die verschiedensten tektonischen Züge der aufgegeschobenen älteren Bildungen ohne Rücksicht auf ihr Streichen oder Fallen ab, und tritt zum Beispiel wenig östlich der Profillinie des Josefischachtes mit den jüngsten Schichten (Cassianer und Wengener) der erzführenden Zone in direkte Berührung. Es geht daraus hervor, daß auch in der Grube bei weiterem Tiefenaufschluß die gleiche Unabhängigkeit zu erwarten ist und daß daher der erzführende Körper streckenweise in ähnlicher Weise direkt (ohne Muldenschluß) gegen die Kreide abstoßen muß, wie wir es an den verschiedenen Triaszügen obertags sehen.

Hauptüberschiebung des Grubengebietes — am Nordkontakt — gelegentlich Fetzen von Werfener Schiefern, zum Teil auch Grödener Sandsteinen (l. c. pag. 352) mitgerissen und oft quer über die Schichtköpfe des dolomitischen Muschelkalkes geschleppt sind. An den meisten Aufschlüssen konnte ich aber den mylonitischen mitteltriadischen Dolomit direkt in Kontakt mit den karbonischen Silberschiefern beobachten und fand losgerissene Dolomitbrocken in letzteren, Silberschieferfetzen in ersteren; man vgl. zum Beispiel II. Lauf, loc. cit. pag. 349, III. Lauf, pag. 352, IV. Lauf, pag. 356 (Fetzen von Lagersandsteinen der Wengener Schichten im aufgeschobenen Karbon), VII. Lauf, pag. 358, VIII. Lauf, pag. 363, IX. Lauf, pag, 364, X. Lauf, pag. 366; mehrere Detailprofile sind beigegeben. Daß an diesen Aufschlüssen, welche sehr bezeichnend für den Nordkontakt sind, die fehlenden Glieder nicht durch Quetschung einer inversen Schichtfolge auf Null reduziert, sondern abgeschnitten sind, zeigt die Beobachtung der Schichtstellung.

2. Für besonders wichtig halte ich das Streichen und Fallen in den einzelnen Gesteinszonen der Grube, während in der neuen Darstellung auf diese Eintragungen verzichtet wird. Wenn man die Schichtung berücksichtigt, ergibt sich zum Beispiel, daß in dem Profil des Inzaghischachtes (vgl. Jahrb. 1911, Tafel XXVII und diese Arbeit pag. 370) die unteren Werfener Schiefer des Čerin mit ihren eingeschalteten dolomitischen Bänken nicht als normale stratigraphische Hangendschichten dem Karbon aufliegen, sondern mit Winkeln von 60—70° in entgegengesetzter Richtung geneigt auf ihm reiten. Es ist in Idria auch der Hangendkontakt

durchrissen, wie man am besten daraus ersehen kann, daß weiter südlich, am Rande des Čerin, sogar die mittleren und oberen Triasglieder des Hangendgebirges mit dem Karbon in Berührung treten:

„Ein gewaltiger Riß hat also die Komplexe des Vogelberges und des Čerin aus ihrem Zusammenhange mit der jetzigen erzführenden Zone gelöst und zwischen die auseinandergerissenen, gegeneinander verschobenen Schichtmassen der Trias ist wie ein mächtiger Intrusivgang der plastische Karbonschiefer eingezwängt." (Kossmat, Jahrb. 1911, pag. 375.)

Von besonderem Interesse ist die Beobachtung der Schichtstellung im erzführenden Körper. Im X. Laufe der Südostgrube stehen die Dolomite häufig senkrecht; die schönen schmalen Einklemmungen glimmeriger Werfener Schiefer S vom Mayergesenk (auf der Karte von Kropáč als breite Wengener Mulden eingetragen) fallen steil NO.

Im XI. Laufe fallen die Dolomite S vom Josefischachte 80° SW, nördlich vom Schachte stehen sie zum Teil senkrecht, im allgemeinen herrscht dort aber auf lange Strecken sehr steiles Nordfallen. Vergleicht man damit das Profil 20 der neuen Arbeit, so ergibt sich, daß die Dolomite S des Schachtes gegen die Werfener Schiefer des theoretischen Muldenschlusses fast senkrecht abstoßen müßten.

Was den Kontakt des nördlichen Karbonzuges (Nordkontakt) mit dem Erzkörper anbelangt, habe ich bereits 1911 darauf hingewiesen, daß die Überschiebung auf weite Erstreckung quer über die steilgestellten Schichtköpfe der stark zerbrochenen mitteltriadischen Dolomite und der ihnen eingeklemmten Lagersandsteine (Wengener Schichten) geht. Am VI., VII., VIII. und IX. Laufe der Nordwestgrube beobachtete ich in den Dolomiten zwischen dem Lager C und dem Nordkontakt an zahlreichen Stellen südwestliches Einfallen. Im X. und XI. Laufe schießen die sehr deutlichen Schichtbänke in der Grundstrecke südöstlich des Franzschachtes, also nahe der genannten Überschiebung, weithin regelmäßig und steil, meist 70° nach SSW ein, sind also von der tektonischen Grenze unabhängig.

Auch der Erzkörper selbst läßt sich nicht auf verknetete Falten (vgl. die schematische Zeichnung pag. 374) zurückführen, sondern ist an ganzen Systemen von Störungen in einzelne Streifen und Schollen zerschnitten, deren Differentialbewegungen das tektonische Bild so eigenartig und fesselnd gestalten. Das gilt zum Beispiel auch für die oft erzreichen „steilen Blätter" der Südostgrube, an denen vielfach gangartige Schmitzen von Schieferzügen, zum Teil des Hangenden, zum Teil des Liegenden, im Dolomit eingeklemmt sind. Die gleichfalls erzführende, südöstlich einfallende transversale „O-Kluft", welche ich besonders am VI., VII., IX. Lauf als ausgesprochenen Verwerfer verschiedener Gesteinszüge gut verfolgen konnte, vermisse ich im neuen tektonischen Bilde. Ich bin aber der Ansicht, daß ihr weiteres Studium sogar praktisches Interesse haben wird.

Es kann unter Umständen für die Gesamttektonik eines größeren Gebietes verhältnismäßig wenig wichtig sein, ob der Bau durch liegende Falten mit teilweise ausgewalzten inversen Schenkeln oder

durch Überschiebungen mit vorherrschenden Scherungsflächen erklärt wird.

Gerade Idria und seine ganze Umgebung bietet aber die prächtigsten Beispiele für das letztere und man braucht nur den Kontakt der Kreide mit den von ihm in der verschiedensten Weise, oft ohne alle Rücksicht auf das Streichen geschnittenen Triaszügen zu beobachten, um sich davon sofort zu überzeugen.

Von hohem Interesse ist dabei das auffällig plastische Verhalten des Karbons. Schon an der Tagesoberfläche kann man an verschiedenen Aufschlüssen sehen, wie an zahlreichen Störungen, speziell an Überschiebungen, Apophysen des in Quetschlinsen aufgelösten Karbonschiefers zwischen die jüngeren Gesteine förmlich injiziert sind.

Besonders schön geht dies zum Beispiel aus dem schmalen Karbonstreifen hervor, welcher in der direkten östlichen Verlängerung des Idrianer Nordkontakts wie ein Gang zwischen der bis in Wengener-Cassianer Schichten reichenden Triasregion von Kališe und der aufgeschobenen Muschelkalkplatte des Jeličen vrh durchstreicht. Es bleibt hier ebensowenig ein Platz für den inversen Flügel einer liegenden Falte, wie am östlichen langen Denudationsrand der Deckschollen des Čerin und Vogelberges über dem Grubengebiete.

Auch Kropáč zeichnet im letzteren Falle konform meiner seinerzeit der Bergbaudirektion zur Verfügung gestellten Detailkarte (1 : 2880) die Wengen-Cassianer Schichten des Fensters auf eine Strecke von mehr als 1 *km* in unmittelbarem Kontakt mit Werfener Schiefern und Karbon der aufgeschobenen Partie.

Trotzdem sind in seinem nur 50—300 *m* (durchschnittlich ca. 150 *m*) von diesem zufälligen Denudationsrande entfernten und diesem parallelen Profile von Tafel 21 alle Schichten eines inversen Schenkels als plastisch deformierte Streifen durchgezeichnet, ohne daß ein Beleg dafür vorhanden wäre.

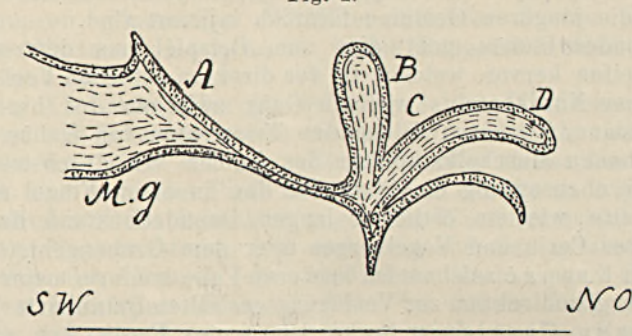
Auch im Lubeučtale und am Zagodaberge ist Mitteltrias zwischen dem aufgeschobenen Werfener und den Wengen-Cassianer Schichten des Fensters an Stellen durchgezogen, wo sie nach meinen Beobachtungen fehlt; es scheint mir also, daß die Überfaltungstheorie allzu großen Einfluß auf die kartographische und profilmäßige Darstellung genommen hat. Da man gewohnt ist, bergmännischen Profilen eine besondere Beweiskraft für die Strukturcharakteristik beizumessen, halte ich so weitgehende Interpolationen für direkt gefährlich.

Wie sehr bei der Deutung der Idrianer Verhältnisse Vorsicht am Platze ist, zeigt eine frühere große Lagerstättenpublikation[1]). Damals wurden sämtliche über den Wengener Schichten der Lager *A* bis *D* in der Nordwestgrube liegenden Dolomite, Breccien und Konglomerate als Cassianer Schichten, die unter ihnen befindlichen als Muschelkalk ein-

[1]) Geolog.-bergmännische Karten etc. von den Quecksilberlagerstätten in Idria. Redigiert von Göbl. Wien 1893.

gezeichnet. Es gelang mir 1898 der Nachweis, daß diese auf der damaligen Annahme des einfachen Muldenbaues beruhende Trennung nicht giltig ist, sondern daß die Hangend-Dolomitmasse eine „durch Überschiebung bewirkte Wiederholung der tieferen Partie ist". (Jahrb. d. k. geol. R.-A. 1899, pag. 255.) Die neue Arbeit hat sich die Auffassung von der Wiederholung zu eigen gemacht, verfällt aber offenbar in den Fehler, zum Liegendschenkel den inversen Hangendschenkel in weitester Erstreckung zu rekonstruieren, so daß eine für den Fernerstehenden verwirrende Vereinigung von Beobachtungstatsachen mit Hypothesen im Text und in den Abbildungen resultierte.

Fig. 2.



Schematisches Bild der Lagerung im erzführenden Körper der Nordwestgrube nach Kropáč.

A, B, C, D = Züge von Wengener Schichten. — *MG* = Mariä Geburtlager. Punktiert Lagerschiefer, gestrichelt Sandstein, Mergel und Tuffe.

Im Hangenden und Liegenden der als sekundär gefalteter Kern einer liegenden Falte gedachten Wengener Schichten folgen Dolomite des Muschelkalkes.

Anmerkung: Das hier dargestellte Verhältnis zwischen Lagerschiefern und Wengener Sandsteinen, Mergeln und Tuffen ist im Lager *B, C, D* nicht zu beobachten. Bezüglich des angenommenen Muldenkernes zwischen Lager *A* und Mariä Geburtlager vgl. pag. 367.

Einige Worte über das generelle Profil auf pag. 24 der Arbeit von Kropáč halte ich noch für nötig.

Der Autor betrachtet den auf der Nordseite des Planinarückens auftretenden Schiefer-Sandsteinzug, den ich übrigens in seinem weiteren Verlaufe nach Westen als Wengener Horizont in einer von den Werfener Schichten bis zur jüngsten Trias reichenden Schichtreihe verfolgen konnte, als identisch mit dem auf der Südseite des Rückens durchstreichenden, durch Karneolbreccien, Myophorienschichten etc. gut charakterisierten Raibler Zug und erhält so hier wie am Pšenk eine inverse Serie über der Kreide.

Es würde zu weit führen, auf die weiteren Konsequenzen dieser Deutung und auf meine Gegengründe einzugehen; den meisten Tektonikern dürfte es ohnehin auffallen, daß in dem so gezeichneten Profil

(pag. 24) auf der einen Seite des hier nur wenige hundert Meter breiten Erosionsfensters, also einer zufälligen Durchwaschung der Decke, die Kreide unmittelbar überlagert wird von Karbon und Werfener Schichten des Bergbaugebietes, während auf der anderen Seite eine liegende Antiklinale aus Hauptdolomit und Raibler Schichten den Anschluß bilden müßte. Daß dies nicht möglich ist, geht auch bei Verfolgung der Aufschlüsse rund um den westlichen Rand der Kreideentblößung hervor (vgl. Karte Adelsberg-Haidenschaft).

Es fehlt auch ein theoretischer Anlaß zur gewaltsamen Umdeutung der Stratigraphie, da die lokalen Verhältnisse von Idria ohne jede Veränderung meiner Karte Haidenschaft-Adelsberg zwanglos im Sinne der Deckentheorie — freilich nicht mit durchlaufenden Inversionen — zu deuten wären. Meine abweichende Auffassung des Gesamtbaues basiert auf anderen Zusammenhängen[1].

Es ist mir recht unangenehm, in so vielen Punkten von der neuen und durch die vielen beigegebenen Schnitte vollständigsten Illustration des Bergbaugebietes abweichen zu müssen, weil sie offenbar die jetzt bei den Betriebsbeamten herrschende Auffassung darstellt. Unter diesen Umständen wird bei vielen Geologen auch nach den obigen Darlegungen vielleicht schwer ein anderer Eindruck zu erreichen sein, als jener, daß der Strukturtypus von Idria noch zweifelhaft sei. Und doch würde dieses nach so vieler Arbeit unbefriedigende Ergebnis nicht der Sachlage entsprechen.

Aus diesem Grunde habe ich besonderen Wert auf die Besprechung jener Punkte gelegt, wo die neuen Karten selbst die Überprüfung der Deutungen erlauben (zum Beispiel Ostrand der Deckschollen, Kreiderand, Verhalten der Schieferzüge der NW-Grube zu jenen der SO-Grube etc.).

Nach meiner Ansicht wäre es hier unbedingt von Vorteil geweseu, wenn der Autor, der als Bergmann stratigraphischen Fragen ferne steht, Gelegenheit gefunden hätte, die für eine Tektonik von Idria entscheidenden Punkte mit irgendeinem in der alpinen Triasstratigraphie bewanderten Geologen zu überprüfen. Er wäre so der Gefahr entgangen, die Deutung mancher, für den Feldgeologen gut charakterisierter Schichten einer durch den Faltenschematismus beeinflußten tektonischen Auffassung unterzuordnen und damit eine so große Fehlerquelle in seine mühsamen Grubenstudien zu bringen.

Da Idria nicht selten von den verschiedensten Fachleuten besucht wird, möchte ich es diesen empfehlen, ihr Augenmerk auf einige der wichtigsten besprochenen Differenzpunkte, so zum Beispiel besonders hinsichtlich der Schieferzüge im VII. und XI. Lauf der Südostgrube zu lenken, da von diesen aus leicht eine Beurteilung auch der anderen Horizonte erfolgen kann. Ich bin sogar überzeugt, daß sich die Zahl der Fossilfundpunkte in den Werfener Schiefern der Grube noch unschwer vermehren lassen wird, wodurch die rasche Erledigung der Sache am besten gefördert würde.

[1] F. Kossmat, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, Wien 1913.

Der Autor bemerkt übrigens zu seinen tektonischen Schlußfolgerungen auf pag. 49: „Unsere Anschauungen beruhen auf Beobachtungen eines räumlich beschränkten Gebietes und es wird vielleicht das Studium des tektonischen Baues der ganzen Südalpen Resultate ergeben, die mit unserer Auffassung nicht im Einklange stehen.“ Ich möchte dazu bemerken, daß ich eben aus diesem Grunde die so naheliegende Annahme des bekannten Deckenbaues nach Schweizer Muster nicht teilen konnte, da sich aus der eigenartigen Lage des Gebietes innerhalb einer Region besonders starker Verkürzung im Winkel der alpindinarischen Knickung Lösungen ergeben, die für die Auffassung des Bergbauterrains berücksichtigt werden müssen (Mitteil. der Geolog. Gesellsch. Wien 1913).

Zur Genesis der Zinnoberlagerstätten hätte ich nur einiges zu bemerken. Der Autor vertritt den Standpunkt, daß Zinnober und Quecksilber infolge der mechanischen Wärme während der Deckenbewegungen durch Sublimation bereits vorhandener Imprägnationen (pag. 51) an ihre Stelle gebracht wurden, sich also im allgemeinen nur dort erhielten, wo sie durch das gasdichte Dach des aufgeschobenen Karbons geschützt waren. Damit würde sich besonders die Vererzung der oft direkt unter letzterem liegenden Partien in der Nordwestgrube erklären, während allerdings das meist an Dolomitklüfte auffallend tief unter dem Karbondach gebundene Vorkommen der Südostgrube nicht dieser Erklärung entspricht (vgl. Text und Profile Jahrb. 1911)[1]).

Ich glaube, daß auch bei hydrothermalem Ursprung die Erklärung des erzführenden Hutes in der Nordwestgrube keine Schwierigkeiten macht, da es sich um intensiv zerrissene Schichtkörper handelt. Auch ist es ja zweifellos, daß die Bleizink-Erze vom Typus Raibl-Bleiberg in den Südalpen nicht minder dem impermeablen Dach zustreben wie die Lagerstätte der Idrianer Nordwestgrube.

Ein Rätsel scheint es allerdings, wie die Lösungen durch die ebenso dichten Liegendschichten kamen; aber die gleiche Frage gilt wohl auch für viele sicher hydrothermale Lagerstätten der Alpen etc. Ich habe seinerzeit auf den möglichen ursprünglichen Zusammenhang mit den Porphyreruptionen der ladinischen Zeit hingewiesen (Jahrb. 1911, pag. 383), die in ziemlich geringer Entfernung NW von Idria das Gebirge durchtrümmerten und schon damals Wege in die Tiefe öffneten. Die Lagerstätte in ihrer jetzigen Form verdankt aber auch nach meiner dort geäußerten Ansicht ihre Entstehung späteren Thermalphänomenen, was auch für die so auffallend an die ladinischen Dolomite geknüpften, dabei aber durch junge Dislokationen vorgezeichneten Bleizink-Erze des Raibler Typus gelten könnte.

Daß die Lagerstätte nach den im Bergbau gemachten Erfahrungen nicht in die Kreide hinabreicht, sondern auf die ihr aufgeschobenen Gesteine beschränkt ist, muß ich darauf zurückführen, daß die eigentliche Erzbringung schon vor dem Endstadium des

[1]) Leider ist die Erzführung in die neuen Karten und Profile nicht aufgenommen.

Überschiebungsvorganges abgeschlossen war. Tatsächlich sieht man ja auch, daß *der Kreidekontakt die verschiedensten tektonischen Elemente von Idria, so die Deckschollen nicht anders wie die unter ihnen liegende Region, glatt abschneidet.*

In dieser Beziehung deckt sich die neue Karte völlig mit meiner und deshalb finde ich auch die Forderung nach einem „Muldenschluß" für die Trias der Erzzone ganz ungerechtfertigt. *Der Kreidekontakt ist eine Scherungsfläche, die sich um die Tektonik des Karbon-Triasgebirges der Grube nicht kümmert.*

Nach der Beobachtung von Ministerialrat A. v. *Posch* erschloß am XI. Laufe ein vom Theresiaschachte aus getriebener Nordwestschlag in dem *lettigsandig zersetzten Kontaktmaterial zwischen Karbonschiefer und Kreidekalk „abgerundete, teilweise mit Zinnober imprägnierte Dolomitknollen und Kugeln"*. (Zitiert nach *Kropáč*, l. c. pag. 23.) Dieser im *Liegenden* des Erzkörpers gemachte Fund spricht nach meiner Ansicht gegen Sublimation als Folge der tektonischen Bewegung und deutet darauf hin, daß der Kreidekontakt tatsächlich auch die Lagerstätte zerschneidet, daß also die betreffenden abgerissenen Blöcke schon vorher imprägniert waren.

Die vielen Harnische und Rutschstriemen an den „Stahl-" und „Lebererzen" von Idria (zum Beispiel an sehr schönen Stücken in der Sammlung der technischen Hochschule Graz), die merkwürdigen polierten, zinnoberführenden Pyritkugeln am Nordkontakt im IX. Lauf und anderen Stellen zeigen, daß die tektonischen Vorgänge den Erzabsatz überdauerten.

Was mir für den hydrothermalen Ursprung der Lagerstätte zu sprechen scheint, ist nicht nur der Umstand, daß der Zinnoberabsatz zu den wenigen Beispielen gehört, wo man den Prozeß der Bildung sulfidischer Erzablagerungen noch heute beobachten kann (Steamboatsprings, Sulfurbank etc.), sondern vor allem der Vergleich mit mehreren Zinnobervorkommnissen der Südalpen.

St. Anna bei Neumarktl zeigt uns zum Beispiel Zinnober im Muschelkalk und ich konnte beobachten, daß die Imprägnationen hier besonders häufig inmitten von Kalzitadern, und zwar in letzteren eingewachsen, auftreten. In der Südostgrube von Idria sieht man nicht selten Zinnober mit Dolomitkriställchen auf schmalen Gangklüften erscheinen. Erinnern möchte ich auch an das mit Baryt, Bleiglanz und Zinkblende verknüpfte Zinnobervorkommen in Littai (Krain), ferner an die von Baryt begleitete Zinnoberlagerstätte in der Trias von Süddalmatien und die zahlreichen Zinnoberfunde in den Sideritlagerstätten der Alpen. In allen diesen Fällen ist der hydrothermale Ursprung zweifellos und das veranlaßt mich, für Idria keine Ausnahme zu vermuten.

Viel für sich hätte aber die Sublimationstheorie nach meiner Ansicht in folgender Beziehung. Die größten Zinnobervorkommnisse bilden im allgemeinen eine Lagerstättengruppe für sich und zeigen meist nur geringe Beimengungen anderer Metalle (am ehesten noch

Arsen oder auch Antimonverbindungen, wie zum Beispiel Huancavelica, Cap Corse, Mieres, Nikitowka, Siela etc.).

Es wäre danach recht wahrscheinlich, daß sich diese Gruppe von paragenetisch oft verbundenen Stoffen in den Tiefen wegen ihrer größeren Flüchtigkeit meist von den anderen trennt und beim weiteren Transport auf hydrothermalem Wege daher leichter von ihnen isoliert bleibt.

Da in den Zinnoberlagerstätten wohl ziemlich hohe Temperaturen herrschten, läßt sich gewiß nicht ausschließen, daß in ihnen neben hydrothermalem Absatz auch Sublimation des Quecksilbers und seiner Verbindungen erfolgen konnte. Es könnten sogar die Vorkommnisse von harzähnlichen Kohlenstoffverbindungen in den pflanzenführenden Wengener Schichten (wie Idrialit) damit, sei es als Destillationsrückstände, sei es als Destillate, in Verbindung gebracht werden. Der vielleicht naheliegende Gedanke, die Destillationstemperaturen dieser Vorkommnisse als geologische Thermometer zu verwenden, wäre allerdings gewagt, da seit der Bildungszeit jedenfalls viele Veränderungen möglich waren, die zum Beispiel aus leichteren Kohlenwasserstoffverbindungen harzähnliche Körper erzeugen konnten.

Die Wärmequelle kann ich aber nicht in Deckenbewegungen suchen, sonst würden die von den älteren Schichten überschobenen Stinkkalke der Idrianer Kreide nicht denselben Charakter haben wie jene des sicher autochthonen Küstenkarstes. Ebensowenig hätten zum Beispiel die Ichthyolschiefer von Seefeld in den tektonisch stark beanspruchten Nordalpen von Tirol ihr Bitumen behalten können, wenn die Bewegungen so rasch oder unter solcher Belastung erfolgt wären, daß dadurch eine starke Erhitzung des Gebirges stattfand.

J. Dreger. Ein Fund von Mammutresten bei Taufkirchen unweit Schärding in Oberösterreich.

In der Gegend von Taufkirchen an der Pram, einem Ort, der vor etwa 6—7 Jahren wiederholt als Fundstätte von Bergteer im Schlier genannt wurde, sind, wie uns unser Korrespondent Herr Eduard Kyrle, Apotheker in Schärding, mitteilt, bei einem Lehmstich in einer Tiefe von 6 *m* die Reste eines Mammuts aufgefunden worden. Leider sind nur zwei Zähne und ein Rippenstück aufbewahrt worden, welche dem Stadtmuseum in Schärding einverleibt wurden. Nach Herrn Kyrle handelt es sich um einen größeren, oberen Backenzahn von 38 *cm* Länge mit einem Gewicht von 5 *kg* und um einen kleineren, der, aus der Abkauung zu schließen, ein unterer Backenzahn sein dürfte. Das Rippenstück mißt 45 *cm* bei einer Breite von 6 *cm*.

Wir hoffen, daß es der Achtsamkeit unseres Korrespondenten gelingen wird, auch noch weitere Funde, die vielleicht für Studien über die Mammutrassen in Europa von Wichtigkeit sein könnten, in der Gegend zu machen.

15. November 1913.

Vorträge.

F. X. Schaffer. Das prämiocäne Relief der Gegend von Eggenburg (Niederösterreich) und seine heutige Wiederbelebung[1]).

Die Miocänbildungen der Gegend von Eggenburg, auf denen die Gliederung des Miocäns in eine ältere und eine jüngere Mediterranstufe begründet wurde und die daher zu den klassischen Tertiärgebieten Europas gehören, stellen einen Typus des Vorkommens dar, wie er nirgends anderswo beobachtet worden ist. Während die jungtertiären Bildungen anderer Länder stets in einem Becken zur Ablagerung gelangt sind, wir also von einem inneralpinen Wienerbecken, dem Mainzer, Pariser, Londoner, piemontesischen Becken sprechen können, transgrediert das untere Miocän in der Gegend von Eggenburg auf dem Festlande der alten böhmischen Masse, die durch lange Perioden der Erdgeschichte trocken gelegen hat und nur vielleicht vorübergehend in der oberen Kreide vom Meere bedeckt worden ist, deren Bildungen aber in dem Gebiete unserer Untersuchungen schon in vormiocäner Zeit wieder gänzlich entfernt waren. Wir können also nicht von einem „Eggenburgerbecken“ sprechen, denn die Sedimente lagern auf einem ziemlich steil ansteigenden Litoralgrunde und unter dem außeralpinen Wienerbecken verstehen wir den Teil der Niederung, der zwischen dem Alpen-, beziehungsweise Karpatenaußenrande und jenem alten Festlande liegt und dessen Westufer vorübergehend in der Gegend von Eggenburg gewesen ist.

Die Sedimente, die hier in geringer Wassertiefe, die nicht unter die Korallinenregion hinabreichte, abgelagert worden sind, ziehen sich nun sichtbar von etwa 240 *m* bis über 440 *m* über das alte Grundgebirge hinan und zeigen so das Vorrücken des ansteigenden Meeres an, das wie andere Untersuchungen gezeigt haben, bis über 500 *m* über den heutigen Meeresspiegel gereicht hat. Bis in diese Höhe muß das alte Litoral, ein Wattenmeer, seine Sedimente abgelagert haben, die in der Folge als leicht zerstörbare Gesteine rasch der Abtragung verfielen, so daß heute nur mehr geringe Reste als vereinzelte Schollen auf dem Urgebirge erhalten geblieben sind. Dies bedingt auch die vielen guten Aufschlüsse der Gegend, die hier ein leichtes Studium und Aufsammeln gestatten. Die oft wenig ausgedehnten, meist wenig mächtigen und großenteils bis auf das Grundgebirge aufgeschlossenen Miocänreste erlauben hier aber auch die prämiocäne Landoberfläche in einer Deutlichkeit zu erkennen, wie es wohl sonst nirgends der Fall ist. Wie die folgenden Untersuchungen zeigen, ist es möglich, großenteils das alte Relief in Details wiederzuerkennen, die geradezu zu verwundern sind. Man wird dieses so einzigartige Vorkommen aber verstehen, wenn man bedenkt, daß hier auch ganz einzigartige Verhältnisse vereint sind: eine alte Landober-

[1]) Die ausführliche Darstellung des Tatsachenmaterials erfolgt im 4. Teile meiner Monographie „Das Miocän von Eggenburg“. (Abh. d. k. k. Geol. R.-A., Bd. XXII).

fläche, die von leicht zerstörbaren Sedimenten bedeckt worden ist und nun aus dieser Hülle wieder herausgearbeitet wird.

Es ist wohl vor allem ohne Zweifel anzuerkennen, daß wir eine gegenwärtige Oberfläche des alten Grundgebirges dort als prämiocän anzusehen haben, wo unmittelbar die Ablagerungen des älteren Miocäns auflagern und zwischen zwei nicht allzufern gelegenen Schollen, die durch keine Tiefenlinie getrennt sind, da man bei ihrer geringen Widerstandsfähigkeit doch nicht annehmen kann, daß das unvergleichlich viel festere Urgestein dazwischen abgetragen worden ist, während diese lockeren Sedimente erhalten geblieben sind. Weiters müssen also alle heutigen Tiefenlinien des Reliefs vormiocän bestanden haben, in denen noch Reste von miocänen Sedimenten an der Talsohle oder der Talwand verfolgt werden können. Ob das Gefälle in der gleichen Richtung liegt, kann an dem auftauchenden Urgestein erkannt werden. Wenn nun im Quellgebiete eines heutigen Wasserlaufes die alte Landoberfläche an einem Punkte festgestellt werden kann und auch flußabwärts im Gefälle nachgewiesen wird, so kann man schon den Schluß ziehen, daß dieses Talsystem prämiocän ist. Da es aber immerhin möglich ist, daß in ihm mehrere alte Talstücke, die zu verschiedenen Flußläufen gehört haben, epigenetisch vereint sind, so wird man die Talgehänge genau untersuchen, an denen sich eine solche Kreuzung eines alten Tales zeigen müßte, was bei der starken Abdeckung des Terrains nicht schwierig ist. Außerdem ist der Verlauf der prämiocänen Wasserscheiden auf der alten Landoberfläche, also auf dem Grundgebirge zu verfolgen, die natürlich seit jener Zeit keine Änderungen erlitten haben können.

Wenn also umrahmt von einer prämiocänen Wasserscheide, d. h. von Isohypsen des Grundgebirges ein Miocänrest an einer Stelle auftritt, die heute nach einer Richtung entwässert wird, so ist dies ein Beweis dafür, daß dieses Talsystem seiner Anlage nach prämiocän ist und nach der gleichen Richtung in prämiocäner Zeit entwässert worden ist.

Dies setzt natürlich voraus, daß das in Frage stehende Gebiet seit jener Zeit keine so bedeutende einseitige Bewegung mehr mitgemacht hat, daß eine Umkehrung des Gefälles eintreten konnte. Daß dies in diesem Teile der böhmischen Masse ausgeschlossen ist, braucht nach der ganzen Anlage nicht besonders betont zu werden.

In dem Tale von Oberholz (südlich von der höchsten Kuppe des Manhartsberges) liegen Sande mit Konchylientrümmern und Haifischzähnen in zirka 370 *m*. Der Dienbach fließt von hier in südöstlicher Richtung gegen Bösendürnbach (317 *m*) und mündet südlich dieses Ortes in noch tieferer Lage in den Gscheinzbach. Unmittelbar östlich des Dorfes liegt in fast gleicher Höhe wie dieses fossilreiches Miocän direkt auf dem Grundgebirge aufgeschlossen. Also auch dieser Punkt bezeichnet eine prämiocäne Landoberfläche und daher ist die zwischen beiden Stellen gelegene Terrainfurche ebenfalls prämiocän. Nun ist von diesem zweiten Punkte aus keine andere Entwässerung möglich wie durch den Gscheinzgraben, der nach vielfach gewundenem Laufe bei Straß die Ebene und bei Hadersdorf den Kamp erreicht. Deshalb ist auch dieses Tal wenigstens der Anlage nach vormiocänen Alters.

Bei Wiedendorf liegt in 300 *m* eine Scholle Miocän mit reichen Fossilien auf dem Grundgebirge und zeigt, daß also das ganze Tal schon prämiocän ganz oder wenigstens fast mit seiner heutigen Talsohle bestanden hat.

Die kleine Mulde, in der der Ort Oberholz liegt, ist im Norden, Osten und Süden von Urgesteinsrücken umrahmt, nur gegen Westen öffnet sie sich zu der tief eingeschnittenen Schlucht, die westlich von Elsarn in das eben besprochene Haupttal mündet. Diese muß also auch schon in vormiocäner Zeit vorhanden gewesen sein.

Nordwestlich von Eggendorf liegen marine Sande mit Austern an der nördlichen Seite des Tales von Klein-Burgstall, während die Höhe darüber von Urgestein gebildet wird. Es ist auch diese Furche der Anlage nach prämiocän.

Am Westausgange des Dorfes Grübern liegt unmittelbar auf dem erodierten Grundgebirge das Miocän und läßt sich talwärts bis zur Bezirksstraße verfolgen. Es ist also dieses kurze Stück Talweg prämiocän. Daß aber die Schlucht des „Steinkrempel" jung ist, möchte ich nicht bezweifeln und es scheint die Fortsetzung des vormiocänen Tales nach Süden in der Richtung gegen Beyerdorf unter dem Schlier begraben zu liegen, von wo her rückeinschneidend ein tiefer Graben vordringt und das Bestreben zeigt, das alte Relief auch hier herzustellen. Der Steinkrempelgraben dürfte dann trocken gelegt werden, wenn er nicht schon tiefer eingeschnitten ist als der alte Talweg.

Die am Bauerngraben oberhalb Wilmersdorf und beim Pylonen ober dem Schlosse und auf dem Schloßberge von Maissau am Rande des Urgebirges liegenden kleinen Schollen von Miocän zeigen, daß auch hier die prämiocäne Oberfläche bloßgelegt wird. Selbst der Graben, in dem die Mühle oberhalb des Marktes gelegen ist, muß seiner Anlage nach vormiocän sein, da eine Sandsteinscholle in seinem oberen Teile dies bedingt.

Auch bei Oberdürnbach sind an vier Stellen ganz geringe Abtragungsreste von Eggenburgerschichten erhalten, die zeigen, daß das alte Relief fast wieder hergestellt ist und das Vorkommen von miocänen Sanden tief im eng eingeschnittenen Tale gegenüber der Kirche gibt auch einen sicheren Anhaltspunkt für dessen Alter.

Das Tal des Gänsgrabens bei Limberg ist ein hübsches Beispiel einer vormiocänen Talbildung. Westlich des Dorfes liegen am Rande des Urgebirgsmassivs zwei größere Schollen fossilreicher Miocänbildungen. Dazwischen ist das Tal tief eingeschnitten, das sich gegen vier Kilometer weit von Burgschleinitz herzieht und einen schluchtartigen Charakter trägt. Es würde gewiß niemandem einfallen, auch ihm ein vormiocänes Alter zu geben, wenn nicht bei dem letztgenannten Orte in 370 *m* fossilreiches Miocän aufträte, das wahrscheinlich noch etwas tiefer hinabreicht. Und um dieses Vorkommen laufen die höheren Isohypsen auf dem Urgebirge herum, so daß die Entstehung seiner Auflagerungsfläche nur durch Erosion durch den Gänsgraben erklärt werden kann.

Die Schollen von Miocän, die an der neuen nach Maissau führenden Straße und an der alten bei Sonndorf liegen, zeigen, daß das alte Relief noch nicht völlig herausgearbeitet ist und die Mulden

noch eine dünne Decke der jungen Sedimente enthalten. Der im Roßberge und südlich vom Wiesenbache nachgewiesene Kalkstein ragt wegen seiner größeren Widerstandsfähigkeit in Kuppen empor.

Weiter westlich lassen sich bis über Harmannsdorf auf dem in 400—420 *m* liegenden Plateau eine Anzahl von Miocänresten verfolgen, die auch deutlich zeigen, daß diese Hochfläche schon vor der Ablagerung der Sedimentdecke bestanden hat und nun fast wieder denudiert ist.

Das Auftreten von fossilreichem Miocän an der Bahntrasse nördlich von Limberg, einer kleinen Scholle von Sanden und Sandstein bei Straning und von festem Kalkstein bei Grafenberg haben keine weitere Bedeutung als zu zeigen, daß der Umriß der alten Urgebirgsmasse vor ihrer Ablagerung nicht viel anders gewesen ist als heute. Auch der kleine Rest von leichtzerstörbarem Grus mit Fossilien am Kogelberge bei Stoitzendorf wäre sicher nicht erhalten geblieben, wenn die nachmiocäne Abtragung des Grundgebirges einen nennenswerten Betrag erreicht hätte. Sehr deutlich wird uns gerade dort vor Augen geführt, daß die Entfernung der miocänen Sedimentdecke eben fast vollendet ist und das alte Relief wieder zutage tritt.

Sogar am Fuße des kleinen Granithügels des Wartberg, auf dem die weithin sichtbare Kirche steht, liegt ein kleiner Rest von Miocän, als ob er zeigen sollte, daß selbst diese detaillierten Reliefformen uralt sind.

Das Auftreten von fossilführenden Bildungen im Brunnen des Krankenhauses zu Eggenburg tief unter Tag zeigt, daß das Schmidatal an dieser Stelle noch nicht ausgeräumt ist und zwischen dem Kalvarienberge im Süden und den Granitkuppen gegen Gauderndorf im Norden noch tiefer eingeschnitten ist. Diese Vorkommen lassen sich im Karlstale bei Eggenburg bis gegen die Grubermühle verfolgen und sind hier so vom Grundgebirge eingesäumt, daß die vormiocäne Erosion auf keinem anderen Wege stattgefunden haben kann. Das Herabziehen von Sediment bei der Schießstätte bis zur Talsohle und dessen Auftreten im östlichen und südlichen Teile der Stadt in großer Mächtigkeit, die durch Bohrungen festgestellt worden ist, zeigen, daß der Felsen der Altstadt mit seiner geringen Decke von Miocän ebenfalls vormiocän in seiner heutigen Gestalt herausgearbeitet worden ist und nichts von seinem Umfange und seiner Höhe eingebüßt hat. Das Karlstal ist eine prämiocäne Schlucht und war vorübergehend miocäner Fjord.

Im Bette des Kühnringerbaches sind die Miocänbildungen von Norden und von Süden herabziehend westwärts bis an den Granitrücken verfolgt worden, der beim Wolkenspiegel das Tal klausenartig einengt und von der Bahntrasse benützt wird.

Gleich hinter diesem schmalen Riegel erweitert sich das Tal und fossilreiche Sande liegen dreihundert Schritte von dem letzten Aufschlusse des Miocäns entfernt bis zur Talsohle herab. Die nördliche Talseite wird von Granit gebildet, der auch im Süden fast überall ansteht. Nur an der Stelle des ehemaligen Ziegelofens, wo sich jetzt ein kleines Gehöft befindet, wird er auf eine kurze Strecke von Löß überdeckt. Nur hier könnte also ein Ausfluß des oberen Kühnringer-

tales bestanden haben. Doch liegt dafür gar kein Anhaltspunkt vor und es wäre merkwürdig, daß das breite und tiefe Tal des unteren Kühnringerbaches an dem nicht 200 *m* breiten Granitrücken in vormiocäner Zeit plötzlich seinen Abschluß gefunden und nur durch einen so schmalen und hohen Riegel getrennt, ein ebenso breites und tiefes Tal in gleicher Höhe und in seiner geraden Fortsetzung bestanden hätte, das aber in einem spitzen Winkel und sich stark einengend nach Süden abgebogen wäre. Dafür gibt es keinen Wahrscheinlichkeitsbeweis. Auch ist die prämiocäne Schlucht des Karlstales so bedeutend, daß sie eine größere Wassermenge voraussetzt, die nur durch den langen Kühnringerbach geliefert werden konnte. Wenn die natürliche Talsperre vielleicht Bedenken erregen könnte, so braucht man nur auf die noch zu besprechenden ähnlichen Erscheinungen weiter im Norden (Pulkaubach) hinzuweisen.

Nun läßt sich die alte Talsohle zwischen den Urgesteinswänden bis nach Kühnring verfolgen, wo man unter der geringen diluvialen Schotterdecke Tegel und Sande antrifft. Sie lassen sich auch längs des Roßweidbaches nachweisen, zu dem sich hinter der Ledermannsmühle ein altes Tälchen öffnet, das noch völlig von Sediment erfüllt ist und an dem man deutlich erkennen kann, wie die Ausräumung vor sich geht. Das Profil zeigt zuunterst Tegel, darüber tegeligen Sand und zuoberst die Decke von Eggenburgersandstein, die über das Plateau ausgebreitet ist, in das dieses Tal eingesenkt ist. Die Sickerwässer eines bedeutenden Zuflußgebietes sammeln sich in dem begrabenen Tale als Grundwasserstrom und fließen auf der Oberfläche des Tegels ab. Wo sie zutage treten, ist ein Quellhorizont und der Sand fließt aus, worauf die feste Gesteinsdecke nachbricht. Auf diese Weise vollzieht sich die Ausräumung der prämiocänen Täler überall und diese Art der Erosion wird anekkathäretische Erosion genannt[1]).

Um Kühnring herum liegen die Isohypsen auf dem Urgebirge. Von dem Dorfe zieht sich das Miocän bis an den Roßweidbach, in dessen Furche es weiterhin an der rechten Talseite bis gegen Reinprechtspölla zutage liegt, während die linke von Löß bedeckt ist. Daß dieses Tal also älter ist, ist selbstverständlich. Um Reinprechtspölla herum verlaufen die ansteigenden Isohypsen auf alten Gesteinen. Es ist nach diesen Ausführungen also das ganze System des Schmidabaches prämiocän und gegenwärtig in Ausräumung begriffen.

Das Tal des Lateinbaches bei Gauderndorf wird beiderseits von überaus fossilreichen Sedimenten begleitet, die man vielfach bis zur Talsohle herabreichen und direkt auf dem Urgebirge liegen sieht, dessen Rücken sich im Norden und Süden erheben. Es ist also auch diese Furche prämiocän und nach Analogieschluß auch das ganze Bachsystem mit seinem ausgeglichenen Gefälle. Dasselbe gilt von dem Tale des Maignerbaches-Weidenbaches, der östlich von Roggendorf in einem engen, steilwandigen Tale fließt, bis zu dessen Sohle von den beiderseitigen Granitrücken das Miocän herabreicht, so daß die prämiocäne Anlage zweifellos ist. Dieselbe tiefe Lage der Sedimente ist an mehreren Stellen der linken Talseite bis gegen Jetzels-

---

[1]) ἀνὰ-εκ-καθαίρω, ich fege, räume von unten herauf aus.

dorf aufwärts zu beobachten. Bei der Kattauer Mühle ziehen sie wieder bis zur Talsohle hinab und bilden diese vor Maigen auf eine längere Erstreckung. Im Reschitzwaldgraben lassen sie sich weit nach Westen verfolgen. Es ist also der Maignerbach in seiner ganzen Erstreckung vormiocän, denn auch in seinem obersten Tale ober dem Dorfe Maigen ist miocäner Sand abgelagert worden, wie man in einem kleinen Aufschlusse sehen kann. Im Norden und Süden wird er von Urgebirgsrücken begleitet, auf denen Löß und miocäne Bildungen wohl nur in einer wenig mächtigen Decke liegen.

Wie um zu beweisen, daß die heutige Landoberfläche überall fast genau der prämiocänen entspricht, sind auch weiterhin Zeugen in Gestalt kleiner Reste erhalten, so am Nordfuße des Feldberges und an zwei Punkten an der nach Pulkau führenden Reichsstraße vor Groß-Reipersdorf. Östlich von Pulkau nimmt Löß sehr überhand und die alten Reliefformen sind verschleiert. Aber von diesem Orte zieht sich an der linken Talseite der Pulkau bis zur Talsohle herabreichend das Miocän bis zur Sprinzelmühle. Es ist also auch dieses Talstück alt und wenn wir seinen mäandrisch gewundenen Lauf aufwärts verfolgen, so sehen wir einen so einheitlichen Typus der Talform einen fortwährenden Wechsel von Talweiten und engen Klausen, daß wir auch für die höhere Talstrecke ein gleiches Alter annehmen müssen.

Die Hochfläche, die sich nördlich und westlich von Sigmundsherberg ausdehnt, wird von Löß bedeckt und niemand würde darunter so mächtige miocäne Sedimente vermutet haben, wie sie bei einer Bohrung beim Bahnhofe dieser Station angetroffen worden sind. Dies deutet bei dem in der Umgebung vielfach beobachteten Emportauchen des Grundgebirges auf ein sehr ausgeprägtes begrabenes Relief, das noch seiner Ausräumung harrt. Wohin es sich entwässert, ist gegenwärtig noch nicht geklärt. Da das oberste Stück des nahen Tales von Maigen im Urgebirge und höher liegt als die Sohle der Bohrung, ist diese zunächst zu vermutende Verbindung unmöglich und macht einen Abfluß gegen die Pulkau oder das Kamptal wahrscheinlich.

Der Nord-Süd streichende Höhenzug Achberg, Gemeindeberg, Geyersdorfer Wald, der in seiner weiteren Fortsetzung teilweise kaum als Wasserscheide hervortritt, bis er im Manhartsberge zu größerer Höhe ansteigt, fällt fast geradlinig und schroff gegen die langgestreckte Mulde von Horn ab, die einem breiten Stromtale gleicht, dem aber der entsprechende Wasserlauf fehlt. Hier lagert allenthalben das Miocän am Rande der Senke auf dem Urgebirge und es ist kaum irgendwo leichter zu erkennen, wie das prämiocäne Relief durch die jungtertiären Sedimente begraben worden ist und heute wieder seine Auferstehung feiert. Die durch die Auflagerung von Miocän auf der vormiocänen Talsohle gegebene tiefste Stelle des alten Reliefs ist nur durch den Doppelbach zum Kamp zu entwässern und zeigt uns also deutlich, daß selbst so untergeordnete Einzelheiten wie die heute hydrographisch unbedeutende Schlucht dieses Baches schon vor so langen geologischen Zeitläufen bestanden haben und unverändert bis auf die Gegenwart bewahrt geblieben sind.

Dieselben Verhältnisse finden sich am Südostfuße des Manhartsberges, wo auf dem stellenweise tief erodierten und in niederen Rücken

und Kuppen aufragenden Grundgebirge die Konglomerate und Schotter eines weitausgedehnten Deltas liegen, dessen Alter durch Fossilfunde als den Eggenburger Schichten im weiteren Sinne äquivalent bestimmt ist. Auch sie werden jetzt allmählig abgeräumt und das ursprüngliche Relief tritt zutage. An einigen Stellen ist zu beobachten, daß dies schon in vordiluvialer Zeit der Fall gewesen ist, denn die Schotter und der Löß des Diluviums liegen dort, freilich in tieferem Niveau, ebenfalls auf den Ruinen des alten kristallinischen Massivs.

Diese Erwägungen, die sich an so viele Punkte des untersuchten Gebietes knüpfen, lassen eine Erscheinung in den Vordergrund treten, die die heutige Reliefbildung beherrscht und noch nirgends in dem Maßstabe beobachtet und beschrieben worden ist. Ein durch lange geologische Perioden tief abgetragenes Urgebirgsmassiv, das im Bereiche unserer Untersuchungen ein welliges Plateauland streckenweise der Typus einer Einebnungsfläche gewesen ist, in die sich die Wasserläufe vielfach gewundene, steilwandige Täler geschnitten hatten, bei denen Erweiterungen mit klausenartigen Verengungen wechselten, wurden von dem vordringenden Meere überflutet, dessen Sedimente es unter einer mächtigen Decke begruben. Als sich das Meer im Mittelmiocän zurückzog, griffen die abtragenden Kräfte die noch mangelhaft verfestigten Gesteine an und arbeiteten in verhältnismäßig kurzer Zeit das alte Relief großenteils wieder heraus. Dieser so natürliche Vorgang dürfte sich vielfach in der Natur wiederholen und großenteils Anlaß gewesen sein, die in vielen Fällen nicht recht befriedigende sogenannte epigenetische Talbildung heranzuziehen, deren angebliche Produkte also einer strengen Kritik unterzogen werden müßten. Diese Frage ist freilich nicht nur von einem oberflächlichen morphologischen Standpunkte aus zu lösen, sondern muß genau die geologischen Verhältnisse besonders die der Sedimentation zu jenen fernen Zeiten berücksichtigen. Dabei dürften dann einige der bisher als epigenetisch angenommenen Talbildungen, besonders gerade in der Nähe des Gebietes unserer Untersuchungen eine entschiedene Umdeutung erfahren, wofür schon die wenigen unter diesem Gesichtspunkte vorgenommenen Studien sprechen.

F. X. Schaffer. Die Wasserstandsschwankungen im Wienerbecken zur Neogenzeit.

Durch meine vor mehreren Jahren erschienenen Arbeiten, die zur Erkenntnis der pliocänen und diluvialen Terrassen in der Gegend von Wien führten, ist die jüngste geologische Geschichte dieses Gebietes geklärt worden. Die seither durchgeführten Detailuntersuchungen in den Miocänbildungen des außeralpinen Beckens, besonders am Rande des alten Festlandes der böhmischen Masse haben nun erlaubt, seine Entwickelung bis zum Beginne des Miocäns zurückzuverfolgen. Die Grundlagen, auf denen diese Erkenntnis sich aufbaut, sind die anerkannte Stabilität des böhmischen Massivs in diesem beschränkten Teile als Pegel und das Auftreten von dem Alter nach bestimmten Sedimenten für die Hochstände, die Beobachtung deren Erosion für die Tiefstände des Wasserspiegels.

Die Festlandsperiode im Gebiete des Manhartsberges hat durch lange Zeiträume der Erdgeschichte angedauert und ist für das Oligocän bei einem tieferen Stande des Meeresspiegels eine Zeit intensiver Abtragung gewesen. Das Randgebiet des alten Urgebirgsmassivs bildete damals eine flachwellige, zum Teil sehr vorgeschrittene Einebnungsfläche, die sich gegen Westen langsam erhob und von tiefeingeschnittenen, steilwandigen, oft mäandrisch gewundenen Tälern, die West-Ost verlaufen, durchschnitten war. Die damaligen Reliefformen sind in dem vorhergehenden Aufsatze geschildert worden.

Über diese abwechslungsreiche vormiocäne Landoberfläche drang nun das Meer vor und schuf ein landschaftliches Bild, wie es etwa heute das Küstengebiet an der Bucht von Brest bietet, wo sich auch ein altes tief abgetragenes Festland allmählig langsam in den Ozean senkt. Sein tiefster Stand ist bei Fels am Wagram in 240 *m* nachzuweisen und es hatte vorübergehend seinen Spiegel in 310 *m*. In dieser Höhe finden wir grobe Sande des Litorals mit zahlreichen grobschaligen, stark skulpturierten Patellen im Schloßtale bei Roggendorf. Diese Gastropodenfauna ist ein genauer Pegel des Wasserstandes, da sie heute im Bereiche der Brandung in der Flutzone lebt. Dann stieg das Meer an und wir können dies in der Lage der Bildungen der Schorre vom Typus des Lido verfolgen, den die Gauderndorfer Sande vertreten. Eine Zeitlang war dann der Wasserspiegel in etwa 350 *m* gestanden, wie sich aus der Lage dieser Bildungen bei Eggenburg schließen läßt. Dann erfolgte ein weiteres Vorrücken des Strandes über das Festland im Westen. Wie schon früher gezeigt worden ist, muß dafür ein Höchststand von mindestens 500 *m* angenommen werden, doch ist die Kote wahrscheinlich noch beträchtlich höher. Die einst wohl mehrere hundert Meter mächtigen Bildungen des unteren Miocäns sind bei dem folgenden Rückzuge des Meeres abgetragen worden. Wie weit dieser erfolgte, ist nicht zu ersehen, aber ein Minimum gibt uns die Auflagerung von Schlier auf abgetragenem Miocän in einer Bohrung bei Limberg in 262 *m*. Es muß also der Wasserspiegel vor Ablagerung des Schliers unter diese Kote gesunken sein. Bei Grübern liegt der Schlier in 380 *m*, woraus sich ein Ansteigen des Meeres während seiner Ablagerung bis zu dieser Mindesthöhe ergibt.

Nun sind in jüngster Zeit bei Gaindorf, unweit Ravelsbach Litoralbildungen der Grunderschichten im Lidotypus in 260 *m* Seehöhe gefunden worden, so daß also ein Rückzug des Meeres unter dieses Niveau vorausgegangen sein muß. Über ihnen liegt mit scharfer Grenze transgredierend Tegel mit *Pecten denudatus*, der als Äquivalent der Tegel von Walbersdorf, Au am Leithagebirge und Neudorf an der March im inneralpinen Becken angesehen werden muß. Dies zeigt eine nochmalige Senkung des Meeresspiegels, eine Abtragung der Grunderschichten an, worauf das Meer wieder vordrang. Nun schließen sich die Schwankungen an, die sich am Ufer der inneralpinen Bucht des jüngeren Miocänmeeres ergeben haben. Bis mindestens 450 *m* reichte sein Strand, doch sind die höchstgelegenen Litoralbildungen durch die Abtragung entfernt worden. Darauf folgte Erosion und ein Ansteigen des Wasserspiegels in sarmatischer Zeit bis etwa 400 *m*, der sich dann mit Beginn der pontischen Zeit (Pliocän) wieder bis

etwa 450 *m* Mindesthöhe erhob. Von dem noch nicht genauer fixierten Hochstande senkte er sich intermittierend und die bekannten Terrassen am Rande der Bucht zurücklassend bis 210 *m* (Niveau der Arsenalterrasse). Damit hatte die Bedeckung des Wienerbeckens mit einer stehenden Wasserfläche ihr Ende erreicht und es folgte nur mehr Erosion, die endlich die heutigen Landschaftsformen schuf.

Während des unteren Miocäns war das inneralpine Becken von einem See bedeckt, dessen Spiegel wohl gegen 1000 *m* hoch gelegen gewesen ist. Ihm ist von Südwesten über den Semmeringpaß her der Norische Strom zugeflossen, der aus dem alten Murtale gekommen ist. Die Sedimente dieser Zeit sind an mehreren Punkten mit Braunkohlen vergesellschaftet, die als die Lignite von Pitten und Schauerleiten bezeichnet werden. Der Spiegel dieses Sees hat sich mit dem Niederbruche des Beckens intermittierend gesenkt und dabei Terrassen in den Gebirgsrand geschnitten, deren Deutung bisher noch unsicher gewesen ist. Dann bricht das Meer der zweiten Mediterranstufe in das Senkungsfeld ein und es ist der Anschluß an die Erscheinungen gefunden, die eben erötert worden sind.

G. Schlesinger. *E. planifrons* vom Laaerberg und die Stratigraphie der alten Flußterrassen von Wien[1]).

Der Vortragende wies zunächst kurz auf seine erste Konstatierung von *E. planifrons Falc.* (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Bd. 62, Heft 1) hin und erörterte die Einwände, die dagegen erhoben worden waren, insbesondere von seiten W. Soergels[2]) und W. Freudenbergs[3]).

Darauf führte er an Hand von mehreren Photos den Zahnfund vor.

Das Stück ist ein sehr schöner $\overline{M_3}$ links mit außerordentlich ursprünglichen Charakteren. Vorhanden sind x 8 — Joche. Die fehlenden lassen sich völlig zuverlässig ergänzen; es sind zwei Joche. Schon aus dieser niederen Lamellenformel (x 10) erhellt, daß *E. meridionalis Nesti* gänzlich außer Betracht kommt, da die unterste Grenze für diese Art x 11 x beträgt.

In gleicher Richtung weisen die Merkmale, welche aus der Betrachtung der Kaufläche sinnfällig werden, besonders die grobe Schmelzlage, die stellenweise 6 *mm* erreicht und die breiten Zementintervalle, die sich im Längenlamellenquotienten von fast 28 ausdrücken.

Ein Merkmal von besonderer Bedeutung und großem Interesse bietet der Aufbau der Einzellamelle. Sie setzt sich aus drei Hauptpfeilern zusammen, von welchen der mittlere sehr breit ist, während die beiden äußeren elliptisch-ringförmig sind.

Der Verschmelzungstypus ist demnach als median lamellar, lateral annullar zu bezeichnen.

[1]) Einzelheiten wollen in der demnächst im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. erscheinenden Arbeit nachgelesen werden.

[2]) W. Soergel, Über *E. trogontherii Pohlig* und *E. antiquus Falc.* etc. in Palaeontographica. Bd. XL, pag. 97, Stuttgart 1912.

[3]) W. Freudenberg, In Neues Jahrb. f. Min. 1913, pag. 351, Stuttgart

Diese Verhältnisse zeigen nicht nur sämtliche Molaren von *E. planifrons* europäischer Herkunft, sondern fast alle Abbildungen der Fauna antiqua Sivalensis, an welchen der Fusionstypus ersichtlich ist.

E. meridionalis hingegen ist in seinen ursprünglichsten Vertretern intermediär, in seinen typischen Formen weist er eine deutlich median annullar lateral lamellare Verschmelzung auf, wie sie W. Soergel irrtümlich für beide Arten behauptet hat.

Die Seitenansicht zeigt ein Verhältnis von Kronenhöhe : Wurzelhöhe = 5 : 4, ferner einen Winkel zwischen Kronenbasis und Kaufläche von 12·5°; letzterer ist infolge des gerade wünschbaren Abkauungsstadiums (beginnende Invadierung der ersten Lamelle von rückwärts) vergleichbar.

Die Werte entsprechen durchaus denen des Stückes von Dobermannsdorf. Ein Vergleich von einzelnen Ansichten der Kaufläche von ostindischen Molaren aus der Fauna antiqua Sivalensis mit dem Zahn vom Laaerberg bestätigte die aus der Übereinstimmung aller Merkmale gewonnene Bestimmung.

Der Vortragende kritisierte hierauf kurz die von W. Soergel angenommene Deszendenzlinie *E. meridionalis Nesti* → *E. antiquus Falc.*, wies ihre Unhaltbarkeit aus dem mit Recht von Soergel selbst als phylogenetisch höchst wichtig erklärten Merkmal des Aufbaues der Einzellamelle und den Verhältnissen des Craniums von *E. meridionalis* und *E. antiquus* nach und wandte sich dann der Altersfrage der Terrassen vom Laaerberg und vom Arsenal in Wien zu.

Der Fund von *E. planifrons Falc.* mitten im Laaerbergschotter umgrenzt den Horizont des Schotters schon einigermaßen sicher. *E. planifrons* muß als Ahne des *E. meridionalis* älter sein als dieser. Da nun *E. meridionalis* durch das ganze Oberpliocän gefunden wird, ist für *E. planifrons* ein mittelpliocänes Alter wahrscheinlich, höchstens ein basal-oberpliocänes möglich.

Nun wurden aber außerdem im Laaerbergschotter der Grube beim Alten Landgut (Kulmination der Favoritenstraße, Wien X.) in einem Aufschluß, in dem nur der Schotter angefahren ist, zwei Stoßzähne und Backenzahnreste eines *Tetrabelodon* gefunden, welches *T. (Zygolophodon) tapiroides Cuv.* näher steht als *T.* (Mammut) *Borsoni Hays* und als forma transiens zwischen beiden bezeichnet werden muß. Solche meist als *T. Borsoni* bestimmte Zähne wurden bisher öfter (so in Baltavár, Kertsch und Rákos bei Budapest) gefunden, und zwar stets in pontischen Horizonten.

Der Fund vom Alten Landgut verlegt also den Horizont des Schotters an die unterste mögliche Grenze.

Diese ist infolge der Auflagerung auf Kongeriensanden nicht tiefer als mittelpliocän anzunehmen.

Die Festlegung des Alters der „Arsenalterrasse“ durch Wiederauffinden eines schon seit den 1850er Jahren im Hofmuseum liegenden Zahnes von *Hippopotamus Pentlandi H. v. M.* griff hier unterstützend ein.

Hipp. Pentlandi ist eine sicher oberpliocäne Form; sie fand sich in den Knochenhöhlen auf Malta stets in einer faziell verschiedenen Schicht unter der Lage mit den Resten von Zwergelefanten, nie mit diesen zusammen.

Da nun sämtliche Zwergelefanten auf ursprüngliche, wahrscheinlich pliocäne oder höchstens sehr altdiluviale Stammformen zurückgehen, kann über das Alter der darunterliegenden Schicht wenig Zweifel sein.

Nun könnte ja die Art bei uns persistiert haben. Für diesen Fall wäre als oberste Grenze das Präglazial anzunehmen, da Flußpferde im eisbedeckten Strom keine Lebensbedingungen finden.

Nach all dem sind die möglichen Grenzen für die Terrasse vom Laaerberg: Unteres Mittelpliocän — basales Oberpliocän;

für die Terrasse vom Arsenal: Oberpliocän — Präglazial;

die wahrscheinlichen: **Mittelpliocän** und **Oberpliocän.**

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende September 1913.

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek; Stockholm, Upsala, Lund, Göteborg. Tioars-Register 1896—1905, genom E. W. Dahlgren. Hälften I (A—K) u. Hälften II (L—O). Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1913. 8°. 2 Vol. (V-439 S. u. 450 S.). Gesch. d. kgl. Bibliothek in Stockholm. (*46. 8°.* Bibl.)

Agassiz, Al. Letters and recollections with a sketch of its life and work; edited by G. R. Agassiz. London, Constable & Co., 1913. 8°. XII—451 S. mit 1 Titelbild. 17 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. G. R. Agassiz. (*17150. 8°.*)

Agassiz, G. R. Letters and recollections by Al. Agassiz; with a skitch of its life and work; edited. London, 1913. 8°. Vide: Agassiz, Al. (*17150. 8°.*)

Andrews, Ch. W. A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford clay; based on the Leeds collection in the British Museum. Part II. [Pliosauridae. Teleosauridae. Geosauridae.] London, Longmans & Co., 1913. 4°. XXIV—206 S. u. 1 Titelbild, 73 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. British Museum. (*2940. 4°.*)

Antula, D. J. [La Serbie a l'exposition universelle de 1911 a Turin.] L'industrie minérale. Belgrade, 1911. 8°. Vide: Serbíe, La, S. 199—241. (*17151. 8°.*)

Behrens, H. Mikrochemische Technik. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1900. 8°. VIII—68 S. Kauf. (*17089. 8°.* Lab.)

[„Belgica"—Commission.] Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899. Rapports scientifiques, Géologie. Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. Teil II; von D. Sistek. Anvers, typ. J. E. Buschmann, 1912. 4°. 20 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Commission. (*2787. 4°.*)

Blaas, J. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1912, Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 5 S. (268—272) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17156. 8°.*)

Brunlechner, A. Die paläozoische Scholle bei Victring. (Separat. aus: Carinthia. II. 1897, Nr. 5.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1897. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17157. 8°.*)

Boussac, J. Le massif cristallin ligure. Paris 1912. 8°. Vide: Termier, P. & J. Boussac. (*17203. 8°.*)

Chandra, H. Über die Ferroferrioxyde und ihre Derivate. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 71 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17091. 8°.* Lab.)

Czakó, E. Beiträge zur Kenntnis natürlicher Gasausströmungen. Über gasanalytische Untersuchung, Heliumgehalt und Radioaktivität kohlenwasserstoffhaltiger Gase. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1912. 8°. 85 S. mit 13 Textfig. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17092. 8°.* Lab.)

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 3. (Bog. 21—30.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Dal Piaz, G. Sulla fauna batoniana del Monte Pastello nel Veronese. (Separat. aus: Memorie dell' Istituto geologico della R. Universita di Padova. Vol. I. Mem. 3.) Padova, Società Cooperativa tipografica, 1912. 4°. 54 S. (215—266) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*3270. 4°.*)

Donath, E. u. H. v. Höfer. Das Erdölvorkommen in Raibl, Kärnten. (Separat. aus: Zeitschrift „Petroleum“ Jahrg. VIII, Nr. 22.) Berlin, Verlag für Fachliteratur, 1913. 4°. 4 S. (1493—1496.) Gesch. d. Autors H. v. Höfer. (*3271. 4°.*)

Dreger, J. Direktor Ernst Kittl. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913, Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 4 S. (221—224.) Gesch. d. Autors. (*17158. 8°.*)

Emich, F. Lehrbuch der Mikrochemie. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1911. 8°. XIII—212 S. mit 30 Textfig. Kauf. (*17090. 8°.* Lab.)

Expedition, National Antarctic 1901—1904. Meteorology. Part II. comprising daily synchroneous charts 1. October 1901 to 31 March 1904. London, Royal Society, 1913. 4°. 26 S. mit 260 Taf. Gesch. d. Royal Society. (*2854. 4°.*)

Fajans, K. Die Verzweigung der Radiumzerfallsreihe. Habilitationsschrift. (Separat. aus: Verhandlungen des Heidelberger naturh. mediz. Vereins. N. F. Bd. XII.) Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 68 S. (173—240) mit 9 Textfig. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17093. 8°.* Lab.)

Furlani, Marthe. Der Drauzug im Hochpustertal. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 20 S. (252—271) mit 2 Taf. (IV—V). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17159. 8°.*)

Gasser, G. Die Mineralien Tirols, einschließlich Vorarlbergs und der Hohen Tauern. Innsbruck, Wagner, 1913. 8°. XII—548 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*17152. 8°.*)

Gaulhofer, K. u. J. Stiny. Die Parschluger Senke. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Verhältnisse am Westende des Semmeringfensters. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 21 S. (324—344) mit 4 Textfig. u. 1 Karte (Taf. VI). Gesch. d. Autoren. (*17160. 8°.*)

Gemsky, H. Kristallographische und thermische Untersuchung des ternären Systems Bariumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumchlorid. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Beil.-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 46 S. (513—558) mit 22 Textfig. u. 2 Taf. (XVIII—XIX.) Gesch. d. Universität Berlin. (*17094. 8°.* Lab.)

Geyer, G. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913, Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 43 S. (267—309) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17161. 8°.*)

Gleißner, M. J. Über rezente Bodenverkittungen durch Mangan, bzw. Kalk. Dissertation. Karlsruhe, typ. L. Kaiser, 1913. 8°. 85 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17155. 8°.*)

Grant, W. R. Ogilvie. Catalogue of the collections of Bird's eggs in the British Museum [by E. W. Oates]. Vol. V. Carinatae (Passeriformes completed). London, Longmans & Co., 1912. 8°. XXIII—547 S. mit 22 Taf. Gesch. d. British Museum. (*13640. 8°.*)

Halaváts, J. v. Daten zur Tektonik des siebenbürgischen Beckens. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLIII. 1913.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1913. 8°. 10 S. (268—277) mit 3 Textfig. (11—13.) Gesch. d. Autors. (*17162. 8°.*)

Hampson, G. F. Catalogue of the *Lepidoptera Phalaenae* in the British Museum. Vol. XII. Noctuidae (Catocalinae). London, Longmans & Co., 1913. 8°. XIII—626 S. mit 134 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Heim, Arnold. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 16.] Lavafelder des Kilauea, Hawaii. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Heimann, Bertha. Über das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen. Dissertation. Berlin 1913. 8°. 39 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17095. 8°.* Lab.)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 16. (S. 2401—2560.) Leipzig, Veit u. Co., 1913. 8°. Kauf. (*10798. 8°.* Lab.)

Hlawatsch, C. Thenardit als Absatz aus Kesselwasser. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17163. 8°.*)

Höfer, H. v. Das Erdölvorkommen in Raibl, Kärnten. Berlin 1913. 4°. Vide: Donath, E. u. H. v. Höfer. (*3271. 4°.*)

Hueue, F. v. Der zweite Fund des Rhynchocephalen *Brachyrhinodon* in Elgin. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1912. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8⁰. 7 S. (51—57) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (IV—V.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17164. 8⁰.*)

Huene, F. v. Ernst Koken †. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1912. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8⁰. 13 S. mit 1 Porträt Kokens. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17165. 8⁰.*)

Huene, F. v. Der Unterkiefer von *Diplocaulus*. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLII. 1912.) Jena, G. Fischer, 1912. 8⁰. 4 S. (472—475) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17166. 8⁰.*)

Huene, F. v. Die Herkunft des Os interparietale der Mammalia. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLII. 1912.) Jena, G. Fischer, 1912. 8⁰. 3 S. (522—524) mit 5 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17167. 8⁰.*)

Huene, F. v. Über Lysorophus aus dem Perm von Texas. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLIII. Nr. 14—15. 1913.) Jena, G. Fischer, 1913. 8⁰. 8 S. (389—396) mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17168. 8⁰.*)

Huene, F. v. Das Hinterhaupt von *Dimetrodon*. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLIII. Nr. 19—20. 1913) Jena, G. Fischer, 1913. 8⁰. 4 S. (519—522) mit 4 Textfig Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17169. 8⁰.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Verzeichnis der Periodischen Druckschriften. Nachtrag I. Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8⁰. 12 S. Gesch. d. Techn. Hochsch. (*198. 8⁰. Bibl.*)

Kilian, W. & P. Reboul. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 15.] Morphologie des Alpes françaises. Fasc. II. Massifs cristallins de la zone delphino-savoisienne. Berlin, 1913. 4⁰. Vide: Stille, H. (*2967. 4⁰.*)

[Kittl, E.] Nekrolog auf ihn; von J. Dreger. Wien 1913. 8⁰. Vide: Dreger, J. (*17158. 8⁰.*)

Klein, W. C. Tektonische und stratigraphische Beobachtungen am Südwestrande des Limburgischen Kohlenreviers. Proefschrift. Amsterdam, typ. T. Kasteel van Aemstel, 1913. 4⁰ VIII—90 S. mit 22 Abbildungen (im Text u. auf 6 Taf.) u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Techn. Akademie zu Delft. (*3269. 4⁰.*)

Klüpfel, W. Die Entstehungsgeschichte des Landschaftsbildes. (Separat. aus dem Werke: Lothringen u. seine Hauptstadt.) Metz, 1913. 8⁰. 11 S. (18—28) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17170. 8⁰.*)

Koken, E. Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz, Abteital, Südtirol. (Separat. aus: Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. XVI. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1913. 4⁰. 43 S. mit 6 Taf. (*3272. 4⁰.*)

[Koken, E.] Nekrolog mit Verzeichnis seiner Schriften; von F. v. Huene. Stuttgart 1912. 8⁰. Vide: Huene, F. v. (*17165. 8⁰.*)

Kronecker, W. Die Geologie des Albenzagebirges und seiner Vorbergszone. (Teildruck.) Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8⁰. 166 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17171. 8⁰.*)

Lang, R. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 14.] Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb. Berlin 1913. 4⁰. Vide: Stille, H. (*2967. 4⁰.*)

Leuchs, K. Beiträge zur Geologie des westlichen Kwenlun und Westtibets, nach Zugmayers Beobachtungen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. LXV. 1913. Monatsbericht Nr. 3.) Berlin, typ. G. Schade, 1913. 8⁰. 13 S. (173—185) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17172. 8⁰.*)

Leuchs, K. Ergebnisse neuer geologischer Forschung im Tian-Schan. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8⁰. 28 S. (15—42.) Gesch. d. Autors. (*17173. 8⁰.*)

Lydekker, R. Catalogue of the heads and horns of Indian Big Game, bequeathed by A. O. Hume to the British Museum. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8⁰. XVI—45 S. mit einem Titelbild (Porträt A. O. Hume's) und 16 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*17153. 8⁰.*)

Michel, H. Die Feldspate der Meteoriten. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 6.) Wien, A. Hölder, 1913. 8⁰. 96 S. (563—658) mit 6 Textfig. u. 2 Taf. (XVI—XVII.) Gesch. d. Autors. (*17174. 8⁰.*)

Michel, H. Talk von Hozsuret, Ungarn. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrogr. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 2—3.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. *(17175. 8°.)*

Michel, H. Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen. (Separat. aus: Annalen des k. k. Naturhistor. Hofmuseums Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 36 S. (113—148) mit 1 Taf. (VI.) Gesch. d. Autors. *(17176. 8°.)*

Michel, H. Der Klinoenstatit der Meteoriten. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Nr. 6.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 3 S. (161—163.) Gesch. d. Autors. *(17177. 8°.)*

Michel, H. Über das Auftreten von Rhönitbasalten im böhmischen Mittelgebirge. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 7.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 9 S. (195—203) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17178. 8°.)*

Mohr, H. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. IV.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 6 S. (305—310.) Gesch. d. Autors. *(17179. 8°.)*

Mohr, H. Ein Nachwort zu „Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen?“ (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. IV.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (627—630.) Gesch. d. Autors. *(17180. 8°.)*

Mohr, H. Eolithe in der Nordoststeiermark? (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 10 S. (649—658) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17181. 8°.)*

Mohr, H. Vorlage seiner Abhandlung: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordorstsporns der Zentralalpen. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, 1912.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1912. 8°. 2 S. (107—108.) Gesch. d. Autors. *(17182. 8°.)*

Mohr, H. Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII.) Wien, A. Hölder, 1912. 4°. 20 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(3273. 4°.)*

Mohr, H. Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale. (Separat. aus: Montanistische Rundschau; vom 1. Jänner 1913.) Wien, typ. F. Jasper, 1913. 4°. 4 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3274. 4°.)*

Morley, C. A revision on the Ichneumonidae based on the collection in the British Museum: with description of new genera and species. Part II. Tribes Rhyssides, Echthromorphides, Anomalides and Paniscides. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. XII—140 S. mit 1 Taf. Gesch. d. British Museum. *(16792. 8°.)*

Musceleanu, C. Eine Methode zur Bestimmung der Verdampfungswärme der Metalle. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1912. 8°. 35 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17096. 8°. Lab.)*

Nowak, J. Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III. Teil. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Sér. B. Sciences naturelles; juin 1913.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1913. 8°. 81 S. (335—415) mit 6 Taf. (XL—XLV.) Gesch. d. Autors. *(16535. 8°.)*

Passarge, S. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 17.] Die Trockengebiete Algeriens. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille. H. *(2967. 4°.)*

Philippson, A. Referat über: F. v. Richthofen. China. Bd. III. Das südliche China. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . 1913. Bd. II. Referate.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 13 S. (122—134.) Gesch. d. Autors. *(17183. 8°.)*

Plieninger, R. Untersuchungen über das Verfahren: Eisen mittels des Sauerstoffstrahles zu durchtrennen (autogenes Schneidverfahren). Dissertation. Zürich, typ. J. Prey, 1912. 8°. 50 S. mit 46 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17097. 8°. Lab.)*

Potonie, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste; hrsg. v. d. königl. preuß. geolog. Landesanstalt. Lfg. VIII (Nr. 141—160) u. Lfg. IX (Nr. 161—180). Berlin, typ. A. W. Schade, 1913. 8°. Gesch. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. *(14217. 8°.)*

Protokoll über die Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der Deutschen Bundesstaaten.

9. Tagung. Eisenach, den 28. September 1912. 29 S. 4°. Gesch. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (*2794. 4°.*)

Roedel, H. Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Überblick und eine Übersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten. (Separat. aus: „Helios", Organ des naturw. Vereins Frankfurt a. Oder, Bd. XXVII.) Berlin, R. Friedländer u. Sohn, 1913. 8°. 85 S. (94 176.) Gesch. d. Autors. (*17184. 8°.*)

Rothpletz, A. Über *Sphaerocodium Zimmermanni n. sp.*, eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1911. Bd. XXXII. Teil II. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1911. 8°. 6 S. (112—117) mit 2 Taf. (IV—V.) Gesch. d. Autors. (*17185. 8°.*)

Rothpletz, A. Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der kambrischen Flora und Fauna? (Separat. aus: Compte rendu du XII. Congrès géologique internationale.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 9 S. (533—541.) Gesch. d. Autors. (*17186. 8°.*)

Rothpletz, A. Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht Nr. 4.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 8 S. (218—225.) Gesch. d. Autors. (*17187. 8°.*)

Rothpletz, A. Eine zweite vorläufige Mitteilung im Anschluß an die vom 16. März über das Simplongebiet. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht. Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 4 S. (545—548.) Gesch. des Autors. (*17188. 8°.*)

Rothpletz, A. Über die Amberger Erzformation. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 6.) Berlin, J. Springer, 1913. 8°. 12 S. (249—260) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17189. 8°.*)

Schaffer, F. X. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1912. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 8 S. (257—264) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17190. 8°.*)

Schaffer, F. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg, Niederösterreich. II. Die Gastrapodenfauna von Eggenburg. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 14 S. (325—338.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16241. 8°.*)

Scholvien, W. Über die Beziehungen zwischen der Wasserlöslichkeit von Oxalaten der alkalischen und seltenen Erden zu ihrer Löslichkeit in sehr verdünnten Säuren, sowie über den Einfluß der Korngröße. Dissertation. Berlin, typ. H. Blanke, 1913. 8°. 63 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17098. 8°.* Lab.)

Schwinner, R. Der Mte. Spinale bei Campiglio und andere Bergstürze in den Südalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 70 S. (128—197) mit 1 Textfig. u. 1 Karte (Taf. III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17191. 8°.*)

Seeger, W. Über die Verwendung australischer Schiefer zur Gaserzeugung. Dissertation. Karlsruhe, typ. Fidelitas, 1911. 8°. 87 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17099. 8°.* Lab.)

Seidlitz, W. v. Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. Vorläufige makroseismische Ergebnisse des Erdbebens vom 16. November 1911. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 13 S. (262—273.) (*17192. 8°.*)

Seidlitz, W. v. Geologische Exkursion durch den östlichen Rhätikon. (Separat. aus: Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, hrsg. von der Geologischen Vereinigung.) Leipzig, M. Weg, 1913. 8°. 12 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17193. 8°.*)

Seidlitz, W. v. Misólia, eine neue Brachiopodengattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól. (Separat. aus: Palaeontographica. Suppl. IV. „Beiträge zur Geologie von Niederl.-Indien" von † G. Böhm. Abtlg. II. Abschnitt 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 4°. 31 S. (163—193) mit 9 Textfig. und 3 Taf. (XII—XIV.) Gesch. d. Autors. (*3275. 4°.*)

Serbie, La a l'exposition universelle de 1911 a Turin; publié par le Ministère de l'agriculture du commerce et de l'industrie. Belgrade, Imprimerie d'etat, 1911. 8°. 340 S. Gesch. (*17151. 8°.*)

Simionescu, J. Les Ammonites triasiques de Hagighiol, Dobrogea. (Separat. aus: Studii geologice și paleontologice din Dobrogea. VI.) Rumänischer Text mit französischem Résumé. București. typ. C. Göbl, 1913. 8°. 101 S. mit 78 Textfig. u. 9 Taf. Gesch. d. Autors. *(17154. 8°.)*

Simionescu, J. Ichthyosaurierreste aus der Trias von Dobrogea, Rumänien. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Annèe I. Nr. 2.) Bucarest, C. Sfetea, 1913. 8°. 6 S. (81—86) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17194. 8°.)*

Simionescu, J. Le néocrétacé de Babadag, Dobrogea. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Année II. Nr. 2.) Bucarest, C. Sfetea, 1913. 8°. 6 S. (67—72) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17195. 8°.)*

Singewald, J. T. The titaniferous iron ores in the United States, their composition and economic value. (Departement of the Interior; Bureau of Mines. Bulletin 64.) Washington, Government Printing Office, 1913. 8°. 145 S. mit 3 Textfig. und 16 Taf. Gesch. d. Autors. *(17196. 8°.)*

Singer, M. Geologische Erfahrungen im Talsperrenbau. Vortrag. (Separat. aus: Zeitschrift des Österreich. Ingenieur- und Architektenvereines, 1913. Nr. 20—21.) Wien, typ. R. Spies u. Co., 1913. 8°. 38 S. mit 25 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17197. 8°.)*

Sistek, D. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899]. Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. Teil II. Anvers, 1912. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Géologie. *(2787. 4°.)*

Stefani, C. de. Sulla possibilità geologica di un solido sbarramento per sopraelevare sensibilmente il pelo d'acqua del lago di Codelago (Comune di Baceno-Ossola). Torino, Unione tip.-edit., s. a. 4°. 15 S. mit 1 geolog. Karte. Gesch. *(3276. 4°.)*

Stella, A. Sulle condizioni geologiche di una grande galleria dello Spluga. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1912. 8°. 8 S. (961—968.) Gesch. d. Herrn. G. Geyer. *(17198. 8°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 14—17. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 14. Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb; von R. Lang. Ibid. 1913. 6 Taf.

Hft. 15. Morphologie des Alpes françaises; par W. Kilian & P. Reboul. Fasc. II. Massifs cristallins de la zone delphino-savoisienne. Ibid. 1913. 8 Taf.

Hft. 16. Lavafelder des Kilauea, Hawaii; von Arnold Heim. Ibid. 1913. 8 Taf.

Hft. 17. Die Trockengebiete Algeriens; von S. Passarge. Ibid. 1913. 7 Taf. *(2967. 4°.)*

Stiny, J. Die Parschluger Senke. Vorläufige Mitteilung. Wien 1912. 8°. Vide: Gaulhofer, K. u. J. Stiny. *(17160. 8°.)*

Stiny, J. Taltröge. (Separat. aus: Petermanns Geograph. Mitteilungen. 1912. Nov.-Hft.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 6 S. (247—252) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3277. 4°.)*

Suess, E. Über Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. VI. Hft. 1—2.) Wien, F. Deuticke, 1913. 8°. 48 S. (13—60) mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17199. 8°.)*

Täuber, Antonie. Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 78 S. (413—490) mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17200. 8°.)*

Teppner, W. *Testudo Riedli R. Hoernes.* (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 12.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (381—384) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17201. 8°.)*

Teppner, W. *Ursus arctos.* (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 4. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. 4 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3278. 4°.)*

Termier, P. Sur la genèse des terrains cristallophylliens. (Separat. aus: Compte Rendu du XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 9 S. (587—595.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17202. 8°.)*

Termier, P. & J. Boussac. Le massif cristallin ligure. (Separat. aus. Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XII. 1912.) Paris, typ. Protat Frères, 1912. 8°. 40 S. (272—311) mit 6 Textfig. und 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17203. 8°.*)

Wilckens, O. Die regionale Geologie im Hochschulunterricht. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Geolog. Vereinigung am 4. Januar 1913. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 3 S. (207—209.) Gesch. d. Autors. (*17204. 8°.*)

Wilckens, O. Zur Benennung der alpinen Überschiebungsdecken. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1913. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (435—438.) Gesch. d. Autors. (*17205. 8°.*)

Winkler, A. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebietes und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 11 S. (311—321.) Gesch. d. Autors. (*17206. 8°.*)

Wuorinen, J. Über die Reindarstellung und das Atomgewicht des Yttriums. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 50 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17100. 8°.* Lab.)

Želízko, J. V. Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen. (Separat. aus: Verhandlungen der. k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913 8°. 4 S. (153—156.) Gesch. d. Autors. (*17207. 8°.*)

Želízko, J. V. Zwei neue Conularien aus dem älteren Paläozoicum von Böhmen. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 3 S. (116—118) mit 1 Taf. (XI.) Gesch. des Autors. (*17208. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 16. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 2. Dezember 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Karl Gaulhofer und **Josef Stiny.** Die geologischen Verhältnisse am Ostende des Karbonzuges Bruck a. M. — Graschnitzgraben.

In einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung [1]) haben wir auf die große Wahrscheinlichkeit hingewiesen, daß der Brucker Karbonzug nicht, wie ältere Autoren angaben, im Graschnitzgraben an einer Störungslinie ende, sondern sich mehr minder ununterbrochen bis ins Stanzertal fortsetze.

Die seither ausgeführten Begehungen haben denn auch die Berechtigung der gemachten Annahme dargetan und veranlassen uns, die wir mit einer geologischen Detailaufnahme 1:25.000 der näheren und weiteren Umgebung von Bruck a. d. M. seit dem Jahre 1911 beschäftigt sind, zur vorläufigen Mitteilung einiger interessanter Verhältnisse am Ostende des genannten Karbonzuges.

An Schriftum sind seither, soviel uns bekannt, nur zwei Arbeiten von L. Kober und eine Veröffentlichung von H. Mohr zugewachsen [2]).

Die Vacek noch nicht bekannten Karbonkalke und -schiefer bei und oberhalb der sogenannten Hochhäuser im Graschnitztale finden ihre Fortsetzung in teils marmorweißen, teils blaugrauen Kalken und

[1]) Karl Gaulhofer und Josef Stiny, Die Parschluger Senke. Mitteil. d. geolog. Gesellschaft in Wien, V. Bd. 1912, Heft 4.

[2]) Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften d. kais. Akademie d. Wissenschaften, math.-nat. Kl., Bd. LXXXVIII. 1912. — Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitteil. d. geolog. Gesellschaft in Wien, V. Bd. 1912, Heft 4. — H. Mohr, Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralzone. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1912.

Zellenkalken (Myloniten) im Walde südlich des verlassenen Gehöftes Haselbacher. Hier biegen sie gegen Osten, beziehungsweise Ostnordosten um und sind an dem vom „Haselbacher“ gegen den „Karsler“ hinaufführenden Karrenweg im unteren Teile des Haselbachgrabens gut aufgeschlossen. Im oberen Grabenteile verschwinden sie anscheinend unter der Schuttbedeckung des Tälchens, dafür stehen in den Hohlwegen häufig phyllitische, serizitische und quarzitische Schiefer an, ganz ähnlich jenen, wie sie in dieser Gegend für die karbonische Schichtreihe bezeichnend sind. Beim Abstiege vom „Karsler“ gegen den Rodlergraben stößt man wiederum auf anstehenden Kalk (Marmore, Zellenkalke, graue Kalke und Kalkbreccien), von dem auch noch unterhalb der Viehtränke reichlich Brocken und Trümmer längs des Weges gefunden werden. Gegen die sogenannte „Zechnerhube“ zu (ungefähr beim Buchstaben l der Bezeichnung „Karsler“ auf der österreichischen Spezialkarte) taucht das Anstehende ganz unter Jungschutt.

Nördlich der beschriebenen Linie, auf den Südhängen des sogenannten Forchkogels stehen nur Gesteine an, welche zum Altkristallin gerechnet werden müssen, nämlich Amphibolite, helle Muskovitgneise, Zweiglimmergneise und dioritische Gesteine.

Zweiglimmergneise und Muskovitgneise bauen auch den südlichen, größeren Teil des vorgeschobenen Bergspornes zwischen Rodler- und Sölsnitzgraben auf. Nur an der Nordspitze des Berges erscheint unter der Tertiärbedeckung in schlechten Aufschlüssen eine Spur quarzitischer Gesteine.

Weiter im Osten tauchen nördlich des Gehöftes „Kranawetter“ [1]) und nordöstlich des „Lichtenbichler“ wiederum Kalke auf. Diese stehen zweifellos in unmittelbarer Verbindung mit jenen Vorkommnissen von Kalken, Kalkschiefern, Chloritoid-, Serizit-, Quarzit-, Serizitquarzit- und graphitischen Schiefern, welche wir in der eingangs bezogenen Arbeit aus der Umgebung der Kogelbauern und aus dem Lernhofergraben bereits beschrieben haben. Das gleiche gilt von den Schiefern zwischen dem Meiseleck und dem Lockeneck. In dem beigegebenen Kärtchen haben wir auch die Granatenglimmerschiefer des Meiseleck mit der Bezeichnung der karbonischen Schiefer eingetragen, eine Darstellungsweise, welche den tatsächlichen Verhältnissen besser gerecht wird und mit unseren früheren Auffassungen nicht im Widerspruch steht.

Sehr schlecht aufgeschlossen sind die Ostgehänge des Edelsberges (Kote 721 der Spezialkarte) und die Abhänge der Kuppe östlich davon. Trotzdem gelang es, am Osthange des Edelsberges ein neues Vorkommen von Amphibolit innerhalb serizitquarzitischer Schiefer aufzufinden. Außerdem konnten im Graben westlich des „Winkler“ phyllitische und grüne Schiefer nachgewiesen werden. Südöstlich einer vom Winkler gegen die Mündung des Edelsbaches zu gezogen ge-

[1]) Gemeint ist das Kranawettergut nördlich von Sölsnitz (auf der Spezialkarte unmittelbar über dem Buchstaben i des Namens Sölsnitz), nicht zu verwechseln mit den gleichnamigen Gehöften südlich von Allerheiligen und nördlich von Stanz-Oberdorf.

dachten Linie stehen zunächst keine Gesteine mehr an, welche als „karbonisch“ gedeutet werden könnten, sondern nur Amphibolite mit und ohne aplitische Adern, Zweiglimmergneise und Muskovitgneise.

Das schmale, gegen Süden und Südwesten einfallende Band von Semmeringmesozoikum, welches Vacek am Nordfuße des Edelsberges eingezeichnet hat und das wir im Vorjahre weiter gegen Nordwest verfolgt haben, setzt sich, von Quarzitschiefern im Liegenden sowohl als auch im Hangenden umgeben, mit gegen den Weiler Edelsdorf zu gerichetem Streichen, noch ein Stück ostwärts fort, um dann, vom Stanztal angeschnitten, unter dem Schwemmschutte zu verschwinden.

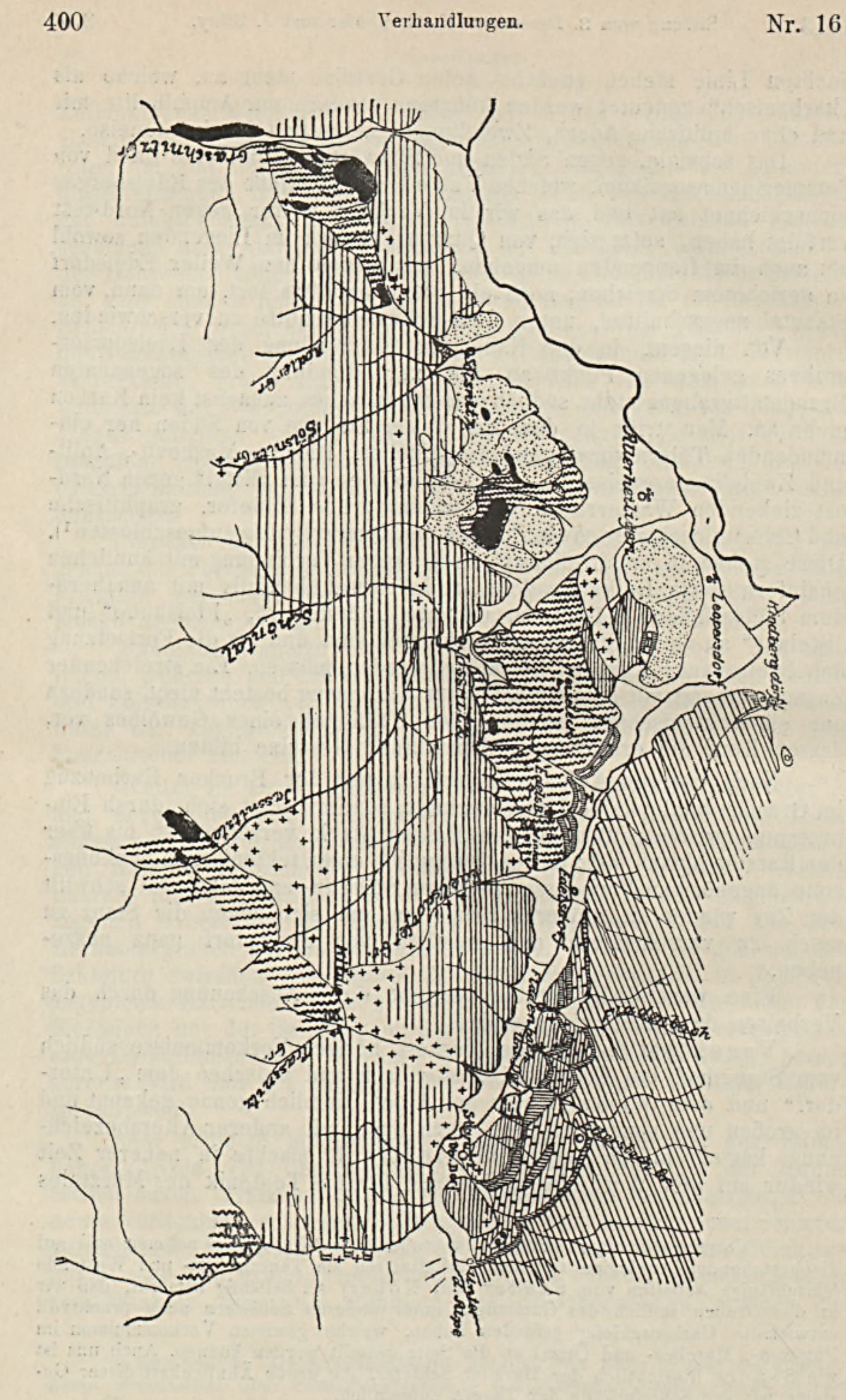
Von diesem, in der Nähe der Einmündung des Edelsdorfergrabens gelegenen Punkt an bis zur Mündung des sogenannten Brandstattgrabens steht südlich des Stanzbaches zunächst kein Karbon mehr an. Man trifft in den auf dieser Strecke von Süden her einmündenden Tälern vorwiegend Amphibolite, Diorite, Muskovit-, Aplit- und Zweiglimmergneise an. Erst südlich des vom „Kitzl“ gegen Nordost ziehenden Wasserrisses sind wieder grüne Schiefer, graphitische und Chloritoidschiefer sowie Phyllite und Quarzphyllite aufgeschlossen[1]). Diese stehen in unmittelbarer, streichender Verbindung mit ähnlichen Schiefern sowie Kalken, welche im Jaßnitztal ebenfalls mit annäherndem Südostfallen, südlich der Gehöfte „Fürstaller“, „Pfeishube“ und „Steiner“ an vielen Stellen aufgeschlossen sind und als die Fortsetzung des Breitenauer Karbons betrachtet werden müssen. Ein streichender Zusammenhang mit dem Graschnitzer Karbonzug besteht nicht, sondern nur ein tektonischer; es liegt der Südflügel eines Gewölbes vor, dessen Kern die erwähnten altkristallinen Gesteine bilden.

Nach unseren Aufnahmen erfährt also der Brucker Karbonzug im Graschnitztale keine Unterbrechung, sondern setzt sich, durch Einpressung zwischen altkristalline Massen stark verschmälert bis über den Karsler hinaus fort; in den vermutlich einer tektonischen Senkungszone angehörigen Vorbergen zwischen Sölsnitz- und Jaßnitztal schwillt der Zug wieder zu größerer Breite an, um sich gegen die Stanz zu rasch zu verschmälern und westlich von Edelsdorf ganz auszuheben.

Eine wesentliche Stütze gewinnt diese Anschauung durch das Verhalten der Semmeringgesteine.

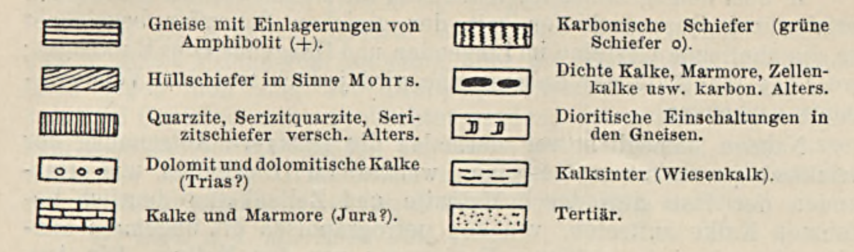
Vacek hat bereits die hierhergehörigen Vorkommnisse südlich vom Stanglhof, bei Edelsdorf, Fladenbach und zwischen dem „Unterdorf“ und dem Weiler „Unter der Alpe“ ziemlich genau gekannt und im großen und ganzen richtig, wenn auch mit anderer Altersbezeichnung, kartographisch dargestellt. Heritsch machte in neuerer Zeit wieder auf den Wert dieser Gesteine für die Tektonik des Mürztales

[1]) Vorgreifend einer späteren Darstellung, welche Bezug nehmen soll auf die bestehenden Analogien mit den Verhältnissen am Tauern- Ost- und Westende (einschlägige Arbeiten von Sander und Kober) sei beiläufig bemerkt, daß wir in den Gräben südlich des Gneiszuges unter anderen Schiefern auch prachtvoll entwickelte Garbenschiefer gefunden haben, welche gewissen Vorkommnissen im Pfitscher-, Mareiter- und Ötztal an die Seite gestellt werden können. Auch uns ist wie Sander hinsichtlich der Murauer Schiefer, die große Ähnlichkeit dieser Gesteine mit der Schieferhülle der Tauern aufgefallen.


Graschnitz Gr.
Allerheiligen
Leopersdorf
Schöntal
Edelsdorf

Erklärung zu vorstehender Figur.

Maßstab: 1 : 75.000.



---

aufmerksam und fügte den bisher bekannten Kalkfundstellen eine weitere am Kalvarienberge bei Kindberg hinzu.

Letzteres Vorkommen ist jedoch nicht das einzige bei Kindberg; westlich von demselben stehen unmittelbar südlich der Häusergruppe „Kindbergdörfel" dunkle, blaugraue, teils gebänderte, teils netzadrige Dolomite und dolomitische Kalke an, welche wir nach ihrer Ähnlichkeit mit entsprechenden Gesteinen des Semmering und der Tauern ebenso wie die dolomitischen und kalkigen Felsen des Kindberger Kalvarienberges für eine Vertretung von Lias-Rhät halten möchten. Das Liegende des Kindbergdörfler-Mesozoikums bilden West-Nord-West fallende serizitisch-quarzitische Schiefer,

Den Verlauf des Semmeringgesteinszuges am linken Ufer des unteren Stanzbaches haben wir bereits beschrieben. Er übersetzt, durch Schwemmschutt verhüllt, etwas westlich von Edelsdorf das Tal und kann mit wechselnder Breite ununterbrochon bis zum Weiler „Unter der Alpe" verfolgt werden. Das generelle Fallen ist, wie bereits auch Heritsch angegeben hat, mehr minder steil gegen Südsüdost gerichtet, nur die Kalke und Schiefer streng nördlich von Stanz-Oberdorf fallen etwas sanfter ein, tauchen mehr gegen Südsüdwest und scheinen überhaupt gegen den übrigen Teil des Zuges etwas verschwenkt zu sein.

Die Gesteine des Zuges sind zum überwiegenden Teile kristallinische Kalke, welche Ähnlichkeit mit den Jurakalken des Semmering und der Umgebung von Parschlug besitzen. Daneben finden sich reichlich Mylonite und Zellenkalke, eisendolomitähnliche Gesteine (neu eröffneter Huberbauernsteinbruch bei Fladenbach, oberhalb des Gehöftes „Kronawetter", nördlich von Stanz usw.) sowie auch echte Dolomite von meist dunkelblaugrauer Farbe mit weißen Adern (zum Beispiel beim Abstiege vom „Schwarzenberger" über den „Fuchsbauern" nach „Unter der Alpe"). Technisch wichtig sind die im Liegenden der Kalke und dolomitischen Kalke auftretenden Gipslinsen, welche von serizitischen und quarzitischen Schiefern derart begleitet werden, daß die Ähnlichkeit mit den Vorkommnissen triadischer Gipse und Schiefer am Semmering nicht abgeleugnet werden kann. Länger bekannt sind diese gipsführenden Gesteine aus der Umgebung von Fladenbach, wo sie seit einiger Zeit wieder abgebaut werden;

jungen Datums ist die Auffindung der gleichen Schichtreihe im Ellersbachergraben, gegen das Gehöft Rodler zu.

In dem beigegebenen Kärtchen sind die ziemlich sicher triadischen Serizit- und Quarzitschiefer mit der gleichen Schraffur bezeichnet wie die ähnlichen Gesteine im Liegenden und Hangenden des Kalkzuges; ihre Lage innerhalb der Kalkgesteine wird jedoch trotzdem Verwechslungen vorbeugen.

Nahezu unmöglich war dermalen die genauere Abtrennung der serizitisch-quarzitischen Gesteine, welche im Liegenden und Hangenden der fast stets durch Mylonite und Zellenkalke deutlich begrenzten Kalke auftreten, von den petrographisch oft ungemein ähnlichen Gesteinen in größerer Entfernung von den Kalken. Die Ausscheidung dieser Gesteine muß daher bis zum Abschlusse weiterer Studien als eine mehr minder problematische betrachtet werden. Örtlich scheinen sie überhaupt fast völlig zu fehlen, wie zum Beispiel im Hangenden der Kalke, Breccien (Mylonite), Zellenkalke, Dolomite und Jurakalke nördlich des „Fuchsbauer". Sie bilden ein im allgemeinen schmales, den Zug von Mesozoikum beidseitig begleitendes Band.

Unter ihnen liegen am rechten Ufer des Stanzbaches Schiefergesteine, welche vorwiegend aus Muskovit-Serizit, Quarz und etwas Talk in wechselnden Mengenverhältnissen bestehen und demgemäß auch verschiedene petrographische Bezeichnungen erhalten müßten; in stratigraphisch-tektonischer Hinsicht jedoch stellen sie vermutlich eine untrennbare Einheit dar (Vaceks Quarzphyllitstufe). Stellenweise enthalten sie Einlagerungen von typischem Mürztaler Granitgneis in flasriger Ausbildung: so zum Beispiel in der Nähe der Gehöfte „Rimersberger", „Pirchner" und „Schwarzenberger" im unteren Drittel des „Sonnberges".

Über ihnen liegt am rechtsufrigen Gehänge eine Schichtreihe, welche ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach als unmittelbare Fortsetzung des Gneiszuges Rennfeld—Schwarzkogel—Rumpoldeck—Jöllingerberg betrachtet werden muß, Verhältnisse, die bereits Vacek ganz richtig erkannte.

Beim Abstiege vom Ganster (in der Nähe der alten Gipsbrüche) nach Fladenbach schreitet man nach Durchquerung eines Profils: Gips mit Schiefern, Reibungsbreccie mit Zellenkalken, triadische Schiefer, Kalkband, Serizitquarzitschieferspuren — zunächst über Zweiglimmergneise, sodann wieder über Quarzitserizite[1]).

Am linken Ufer des Fladenbaches stehen Amphibolite an. Man überquert sie auch, wenn man vom „Pirchner" kommend gegen die Kirche des Unterdorfes absteigt; hier folgen über ihnen Zweiglimmergneise, Aplitgneise und im Tälchen rechts- und linksufrig wieder Zweiglimmergneise.

Amphibolite vom Typus jener der Umgebung von Bruck a. d. M. (Pfaffenwald, Breitenauertal, Großfloning usw.) erscheinen auch nörd-

---

[1]) Über die oft innige Verbindung von Zweiglimmergneisen mit quarzitischen Gesteinen vgl. unsere Arbeit über die Parschluger Senke.

lich der Kirche von Stanz—Oberes Dorf. Hier bilden Zweiglimmergneise und quarzitische Gneise ihr Liegendes.

Die als Ergebnis unserer Aufnahmen erscheinende Tatsache, daß in einem Profile vom Sonnberg über die Südeinhänge des Stanzertales gegen den Zug des Breitenauer Karbons am Serkogels zu keinerlei Gesteine mehr beobachtet werden, denen eine Zugehörigkeit zum Graschnitzer Karbonzuge zugemutet werden könnte, stützt unsere Annahme, daß der Graschnitzerzug unmittelbar vor der Einmündung des Edelsdorfergrabens in den Stanzbach endgiltig aushebt.

Bruck a. d. M., Ende Juli 1913.

Robert Jaeger. Ein Gerölle von eocänem Nummulitenkalk im Miocän bei Leutschach.

Auf einer mit Herrn A. Winkler unternommenen Exkursion im Gebiet, der Windischen Büheln in Steiermark fand ich im miocänen Strandkonglomerat am Hoheneck bei Leutschach ein Gerölle von Nummulitenkalk. Das Konglomerat besteht zum größten Teil aus Quarz und kristallinen Gesteinen; ferner fanden sich paläozoische Kalke und dichte Foraminiferenkalke, welche wohl als Alttertiär zu betrachten sein dürften.

Das Nummulitenkalkgerölle enthält folgende Fossilien: einige ziemlich große mikrosphärische Nummuliten aus der Gruppe der *Nummulina perforata de Montf.*, zahlreiche megasphärische Exemplare, welche ebenfalls Granulationen zeigen und vielleicht die Begleitformen der ersteren darstellen, ferner *Assilina sp.*, *Alveolina sp.*, verschiedene kleine Foraminiferen und Lithothamnien. Aus dem Vorkommen von *Nummulina perforata de Montf.* geht hervor, daß es sich sicher um Eocän, und zwar um Mitteleocän handelt. Offenbar war der Nummulitenkalk noch im Miocän in der Gegend von Leutschach anstehend und stand vielleicht einmal mit dem Eocän von Guttaring einerseits mit den ungarischen Eocänvorkommnissen anderseits in Verbindung.

Vorträge.

Albrecht Spitz und **Günter Dyhrenfurth.** Die Triaszonen am Berninapaß (Piz Alv) und im östlichen Puschlav (Sassalbo). Kurze Mitteilung.

Schon seit längerer Zeit waren wir mit geologischen Untersuchungen östlich der Linie Scanfs—Pontresina—Puschlav beschäftigt, als über dasselbe Gebiet eine Studie von D. Trümpy[1]) erschien. Da wir mit dieser in vielen Punkten nicht übereinstimmen und da wir ferner für die Fertigstellung unserer Detailkarte voraussichtlich noch geraume Zeit brauchen werden, so seien inzwischen einige vorläufige Ergebnisse mitgeteilt, die natürlich durch den Fortgang der Arbeiten bestätigt und ergänzt werden müssen.

[1]) Zur Tektonik der unteren ostalpinen Decken Graubündens. Vierteljahresschrift d. naturf Ges. Zürich, 1912.

Zur Orientierung diene Blatt XX (Bormio—Sondrio) der geologischen Karte der Schweiz sowie die Siegfriedblätter Bevers (427), Scanfs (428), St. Moritz (518), Val Chamuera (519), Bernina (521), Poschiavo (522) und Brusio (524).

Trümpy gliedert unser Gebiet auf Grund der Arbeiten von Rothpletz, Böse, Blösch, Zyndel und einiger neuer Beobachtungen wie folgt: Unten liegt die Bernina—Julierdecke mit der Trias des Piz Alv auf ihrem Rücken; darüber folgt die Languarddecke mit der Trias von Gessi—P. Stretta und zuoberst die Decke des Corno di Campo (wir nennen sie kurz Campodecke), die wahrscheinlich der Silvretta (= obere ostalpine Decke) homolog ist. In der Errgruppe wurde die Languarddecke (= Errdecke) lokal nicht unbeträchtlich unter die Bernina-Julierdecke eingewickelt. Sekundäre Ost-Westbewegungen erzeugten in dem O—W- (oder NO-?, jedenfalls längs-)streichenden Deckenland die kleinen auf Trümpys Prof. 1 dargestellten Knickungen.

Beginnen wir mit dem **Piz Alv**.

Sein Bau ist in großen Zügen ziemlich einfach; schon aus den Darstellungen von Theobald, Diener, Böse und Rothpletz geht hervor, daß er eine etwa gegen Westen geöffnete, liegende Triasmulde mit stark reduziertem Liegendflügel darstellt, deren Kern von Rhät und Lias gefüllt wird. In der Tat beschreiben die Dolomite auf der großen Terrasse der Südseite eine deutliche, ungefähr NNO streichende Muldenbiegung (Prof. 2), die sich tiefer im Rhät wiederholt; das Streichen ist auch hier etwa NO, nur die Biegung der tieferen Teilmulde öffnet sich lokal gegen N. Derartige windschiefe Knickungen im Streichen sind in der ganzen Zone häufig[1]) und haben frühere Beobachter am Piz Alv zu der Annahme eines in Wirklichlichkeit nicht existierenden Bruches oder einer Querverschiebung (zwischen Hangend- und Liegendflügel) veranlaßt. Im allgemeinen hält sich das Streichen ziemlich konstant zwischen NO und N—S; fast genau N—S streicht eine kleine Dolomitstirn im Rhät-Lias von Val del Fain, ebenso die große Muldenbiegung im Rhät-Lias unter dem Piz Tschüffer.

Am Piz Alv liegt auch der Schlüssel für die Entwirrung der Stratigraphie. Auf der Scharte P. 2751 zwischen ihm und dem Piz Minor (Prof. 2) folgt über dem Kristallinen ein wenig Verrucano, darauf etwas brauner Buntsandstein-Quarzitschiefer, höher oben eine braune Rauchwacke.

Unter dieser folgt, nun invers gelagert[2]), die mächtige Dolomitmasse des Gipfelaufbaues. Sie wurde bisher immer als Hauptdolomit bezeichnet, nur von Rothpletz als Rötidolomit. In Wirklichkeit unterscheidet sie sich vom Hauptdolomit recht deutlich durch den großen Reichtum an kieseligen Adern, Krusten und Drusen, was gleichfalls Rothpletz hervorgehoben hat, sowie durch die Einschaltung

[1]) Auf den Pofilen können sie natürlich nicht entsprechend zum Ausdruck gebracht werden.

[2]) Bereits ein wenig nördlich unter der Scharte liegt alles regelmäßig invers unter dem Kristallinen (vgl. Prof. 1).

von dünner gebankten gelben Dolomiten in Verbindung mit gelben, roten und schwarzen Schiefern und Schiefer-Dolomit-Brekzien, ganz vom Aussehen gewisser Typen der „rötidolomitischen" Fazies der Bündner Schieferregion, aber auch der Raibler Schichten in ostalpiner Bündner Entwicklung. Doch sind sie keineswegs in einer den letzteren entsprechenden Position in der Mitte des Dolomits lokalisiert, vielmehr wahllos durch die ganze Masse verstreut, mit einer gewissen Häufung an der Ober- und vielleicht auch Untergrenze. Innerhalb der tieferen Hälfte des beschriebenen Dolomitkomplexes (etwa am Gipfel des Piz Alv und in analoger Position im Liegendflügel) hebt sich ein sehr sandiger, rötlichgrauer Dolomit ein wenig heraus, der reich an kieseligen Drusen und tonigen Roteisenüberzügen ist und auch häufig lithodendron- und diploporenähnliche Durchschnitte führt; er dürfte sich bei der Kartierung weiter verfolgen lassen.

Auf die Schiefer-Brekzienanhäufung an der oberen Grenze des Dolomits folgt in beiden Flügeln Rhät; es sind schwarze und rötliche fossilreiche Kalke und Kalkschiefer (ähnlich der Fraele-Fazies [1])). Auf der Südseite des Berges führen sie neben Pentacrinen schlechterhaltene Bivalven und Brachiopoden; am Piz Tschüffer lieferten sie: *Cardita austriaca Hau.*, *Avicula contorta Portl.*, *Mytilus minutus Goldf.*, *Gervillia inflata Schafh.*, *Pecten sp.*

Die tieferen Partien sind stark dolomitisch; aber auch noch hoch oben trifft man Einschaltungen von mächtigen grauen Dolomitbänken; anderseits sind auf der Terrasse der Südseite dem liegenden Dolomit an seiner Obergrenze rötliche Kalke eingelagert.

Auf der Südseite des Piz Alv, in einem kleinen Vorkommnis auch auf der Westseite (Val del Fain) findet man die altbekannten roten und gelben Liasbrekzien. Bald folgen sie auf das Rhät, bald entwickeln sie sich direkt aus den bunten Schiefer-Dolomit-Brekzien beider Triasflügel durch Zurücktreten des schiefrigen Zements. Wie Rothpletz betont hat, sind ihre Komponenten fast ausnahmslos Dolomite von roter, grauer und grünlicher Farbe, nur selten schwarze Kalke. Doch auch ihr Zement ist, was bisher übersehen wurde, ganz überwiegend nicht Kalk, sondern roter und grauer Dolomit, und inmitten der Brekzie liegen sogar ganz mächtige, gar nicht brekziöse Bänke dieses Dolomits, offenbar als normale Interstratifikationen; namentlich die graugefärbten sind reich an schwarzen Hornsteinbändern. In ganz übereinstimmenden roten Dolomiten und Dolomitbrekzien, die durch etwas grauen Dolomit von Rhätkalken (mit *Avicula contorta*) getrennt sind, fanden sich östlich unter dem Passo l'Everone (Livigno) ganz schön erhaltene Belemniten, nebst zahlreichen unbestimmbaren Crinoiden- und Brachiopodenresten. Mag es sich hier um primären oder um regenerierten Dolomit oder endlich um nachträgliche Dolomitisierung roter und grauer Liaskalke handeln — soviel ist unbestreitbar: Es gibt hier wirklich einen Liasdolomit! Und so wird unter Umständen die Entscheidung fast unmöglich, ob gewisse graue

[1]) Vgl. Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scanfs und dem Stilfserjoch. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 44.

Dolomite, wenn sie, wie gewöhnlich, fossilleer sind, als Lias oder als eingefaltete Trias zu deuten sind.

Annähernd im Kern der Liasmulde liegen schwarze, rote und graue, schlierige Kalkschiefer, die allmählich aus dem Dolomit hervorgehen und vielfach noch Dolomitbrocken einschließen; sie dürften das jüngste Glied der Serie sein. Angesichts der transgressiven Natur des Lias[1]) erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die schwarzen fossilleeren (bzw. Pentacrinen führenden) Kalkschiefer der Alvzone dort, wo sie durch dunkle Brekzienlagen direkt aus dem Triasdolomit hervorgehen, nicht Rhät, sondern Lias sind.

Die Sedimente der Alvzone zeigen häufig eine ziemlich bedeutende Metamorphose. Die Schieferzwischenlagen der Triasdolomite sind dann durch Serizit grüngefärbt. Im Lias sind außerdem noch die Kalke und auch die Dolomite marmorisiert; letztere sehen dann äußerlich zum Verwechseln wie Kalk aus, und so erklärt es sich, daß ihre dolomitische Beschaffenheit bis heute unbekannt geblieben ist.

Gehen wir vom Piz Alv gegen N und NW, so sehen wir, daß die rhätisch-liassischen Kalkschiefer tief nach Val del Fain eingreifen (Prof. 1) und dann unter dem Piz Tschüffer hindurch, wo sie die erwähnte Muldenbiegung beschreiben, gegen den Languardgletscher weiter ziehen. Die Überlagerung durch die Languarddecke ist allenthalben überaus deutlich. Verrucano fehlt, beide Triasflügel sind stark reduziert, der liegende stellenweise bis zum Verschwinden, und mit scharfer Diskordanz überlagern auf der Westseite von Val del Fain die flach Ost fallenden Sedimente den Granitgneis, wie schon Diener und Rothpletz erkannt haben. Ohne jede Spur eines Bruches (Rothpletz) setzt sich die kristalline Basis zum Piz Albris weiter fort; gerade südlich des Gletschers läßt sich die diskordante flache Auflagerung der Kalkschiefer prächtig beobachten. Nicht als Transgressionszeichen sind diese und ähnliche Diskordanzen zu deuten (Diener), sondern als die aus Nordost-Graubünden wohlbekannte basale Gleitfläche, welche auch schon am Alv (SW-Ecke, Prof. 2) bis zum Rhät einschneidet.

Nördlich des Languardgletschers tauchen aus der Schutterfüllung von Val Languard kleine Sedimentreste auf, welche die Fortsetzung der Mulde gegen NW sicherstellen. In ihrer Verlängerung stößt man auf den grauen Dolomit des Statzersees, unter dem im Süden noch etwas Lias hervorschaut; der Kontakt mit dem Kristallinen ist verhüllt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Fortsetzung dieser Zone am Piz Padella zu suchen ist. Das primäre Streichen läßt sich leider hier nicht sicher feststellen; jedenfalls aber schwanken die kristallinen Schiefer zwischen Samaden und St. Moritz in ihrem Streichen bei steiler Stellung auffallend um N—S. Fraglich erscheinen uns vorläufig die Beziehungen zwischen Padella und Mezzaun. Ebenso ist noch unsicher, ob die schon Theobald bekannten Triasvorkommnisse im Kristallinen der oberen Val Chamuera der Alvzone angehören; auch ihren Zusammenhang mit dem Mezzaun halten wir für zweifelhaft. Es sind, wie Trümpy erkannt hat, kleine Fenster; der ebenfalls fensterförmig

---

[1]) Die Brekzie ist ebensowenig tektonisch (Diener) wie die Lischannabrekzien.

aufgewölbte Dolomit von Paraid Chavagl scheint uns eine Verbindung zu dem Triaskeile östlich von Timun (Val Lavirum[1])) herzustellen und damit zu der vermutlich zusammengehörigen Zone Mt. Müsella-Corn, die höher liegt als der Mezzaun.

Verfolgen wir die Alvzone nach Süden: Der nördlich der Scharte 2751 (zwischen Piz Alv und Piz Minor) noch deutlich auf der Trias liegende und vom Gneis bedeckte Verrucano (Prof. 1) wird auf der Scharte selbst vom Kristallinen unterlagert und geht westlich unter die Rauchwacke hinein. (Prof. 2.) Gegen Val Minor senkt sich der Kontakt von Trias und Kristallin, einer Runse folgend, steil in die Tiefe, so daß man an einen senkrechten Bruch denken könnte. In der Tat erkennt man bei Verfolgung der einzelnen kristallinen Züge trotz der starken Schuttbedeckung, daß sie mit Nordfallen an der Trias diskordant abstoßen. Tiefer unten streicht ein markantes Quarzporphyrlager aus dem Hintergrunde von Val Minor ohne jede Störung über den vermuteten Bruch hinweg und liegt am Ausgange der erwähnten Runse deutlich unter dem liegenden Dolomit; der Kontakt ist also kein Bruch, sondern eine steilstehende, diskordante Überschiebungs-, beziehungsweise Gleitfläche.

Weiter südwärts ist der Kontakt verhüllt, das Kristalline in Val Minor fällt aber beständig gegen die Trias (Prof. 3). Wahrscheinlich ist hier der hangende Flügel der Falte größtenteils denudiert; der liegende setzt gegen Val d'Arlas fort, wo im Lias und Dolomit (und auch im benachbarten Kristallinen) ganz konkordante Einlagerungen (oder Einfaltungen?) eines in Chlorit- und Strahlsteinschiefer umgewandelten leukoxenreichen Diabases (?) auffallen. Auf der Ostseite des Tales sieht man den Dolomit, von etwas Rauchwacke und Verrucano überlagert, steil gegen SO unter das Kristalline einschießen. Aber auch auf der Westseite dreht sich hoch oben am Hange die Trias flach muldenförmig unter den Berninagneiß hinein (Prof. 4), von dem sie eben noch unter Zwischenschaltung von Verrucano (Alp di Bregaglia — früher auf der Dufourkarte Alp da Bondo) flach abfiel. Es hat also eine kleine Einwicklung von Alvtrias unter ihre kristalline Basis stattgefunden.

Südlich von Val d'Arlas, in der Rinne, welche nördlich von P. 2920 den NO-Grat des Piz d'Arlas erreicht, setzt sich die Trias als schmales Band fort; hier sieht man, daß auch die überlagernde Languarddecke von der Verbiegung betroffen worden ist (Prof. 5). Das Streichen schwankt um N—S, das Ausmaß der Einwicklung dürfte kaum 100 *m* betragen. Am NO-Grate des Piz d'Arlas liegt die Trias — bereits merklich westlich der Einwicklung — wieder normal auf dem Kristallinen der Berninadecke. Der ostwärts gekehrte Muldenschluß ist gegen Süden in die Höhe gestiegen, der hangende Flügel denudiert und die Trias hat sich in drei isolierte, teilweise diskordant auf dem Kristallinen sitzende Schollen aufgelöst (Prof. 6), die es gestatten, rings um sie herum die kristallinen Schiefer aus der Berninadecke ohne Unterbrechung in die Languarddecke zu verfolgen.

---

[1]) Geolog. Karte in den Bergen zwischen Scanfs, Livigno und dem Albulapas von Zoeppritz.

Bernina- und Languarddecke hängen also unter der Alvzone miteinander zusammen.

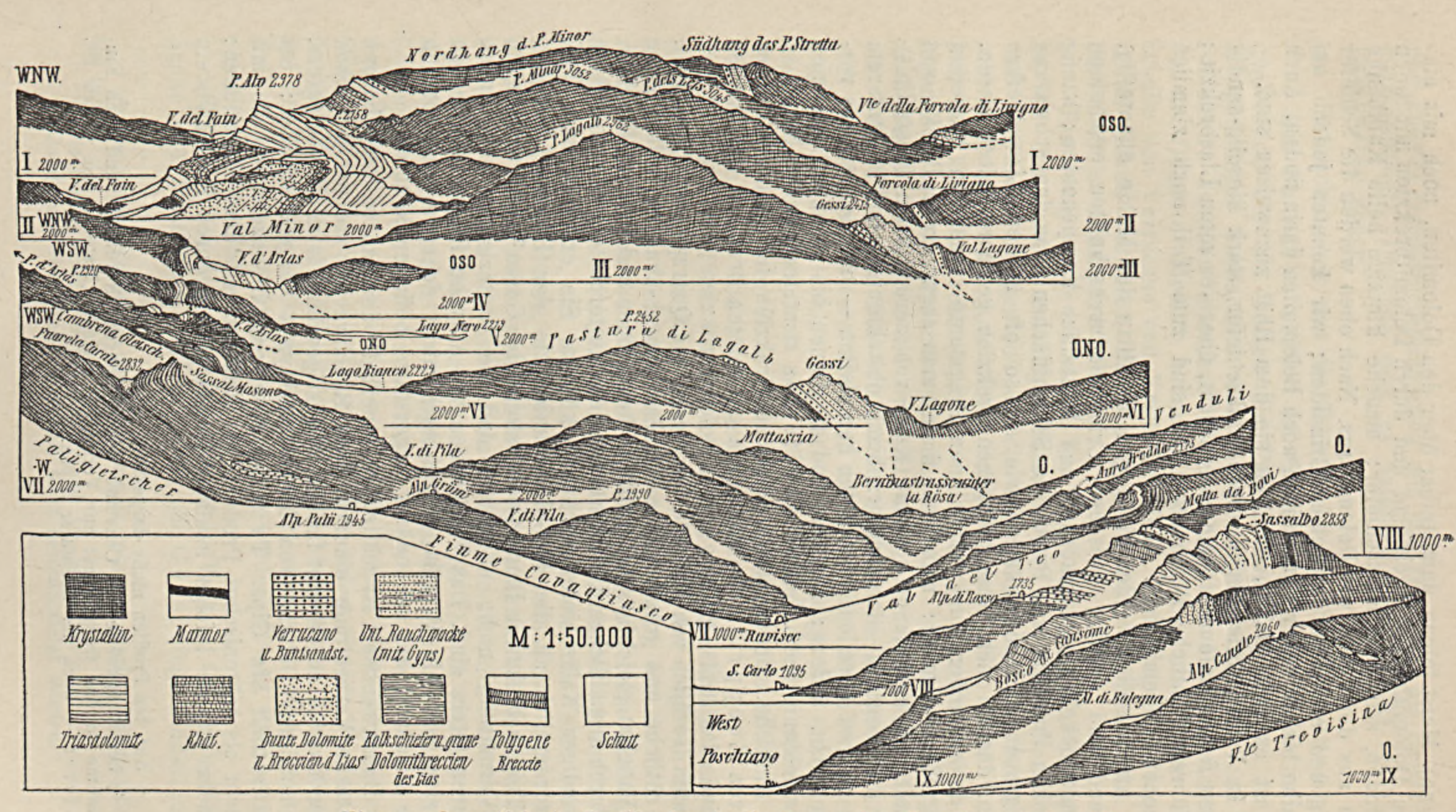
Südlich der tiefen Einmuldung des Cambrenagletschers findet man auf der Fuorcla Carale, inmitten der kristallinen Schiefer, wieder etwas Rauchwacke (nach Rothpletz auch Dolomit). Die Schiefer fallen am Pizzo Carale flach ostwärts, am Sassal Masone steil westlich; tiefer unten biegen sie wieder gegen Osten zurück. Sie beschreiben also eine prachtvolle, genau N—S streichende und gegen die Rauchwacke gerichtete Stirn (Prof. 7); vergleicht man die Rauchwacke mit der Alvtrias am Arlasgrat, womit auch ihre Höhenlage gut übereinstimmt, so kann man in der Wölbung die Antiklinalstirn der Languarddecke erblicken. Die Alvmulde scheint sich hier zu schließen, die kristallinen Schiefer beiderseits der Rauchwacke (höher Schiefergneis mit Quarzporphyrgängen, tiefer Granitgneis) scheinen sich genau zu entsprechen. Freilich trifft man tiefer unten gegen Alp Grüm (Prof. 7) mitten im Kristallinen nochmals Rauchwacke und Verrucano, die beiderseits rasch verschwinden; doch bleibt es vorläufig unentschieden, ob sie die abgeschnürte Fortsetzung der Carale-Rauchwacke darstellen oder vielleicht eine tiefere Triaslamelle im Kristallinen. Eine solche, in einzelne Dolomitblöcke aufgelöst und von etwas dunklem (Lias-) Kalk begleitet, liegt auf der Südseite des Arlasgrates mitten im Kristallinen, tief unter den Resten der Alvmulde (Prof. 5); vielleicht ist sie der Rauchwacke von Alp Grüm homolog. Ob hier eine Abspaltung der Alvtrias vorliegt oder ob die tiefere kristalline Masse regionale Selbständigkeit erlangt (und vielleicht gar mit der Errdecke zusammenhängt), müssen die Arbeiten von R. Staub im Berninamassiv zeigen[1]). Weiter südlich im Puschlav kennt man weder Spuren der einen noch der anderen Triaszone mehr.

Auf dem Kristallin der Languarddecke liegt die Triaszone Sassalbo—Gessi—P. Stretta. Am **Sassalbo** ist sie in ähnlicher Weise angeschoppt wie am Piz Alv, und wie dort bildet sie eine westwärts gekehrte Mulde mit einem Liaskern, mächtigem Hangend- und schmächtigem Liegendflügel.

Auch die Schichtentwicklung gleicht jener des Alv. Auf dem Verrucano folgt eine ganz ähnlich ausgebildete, nicht weiter zu gliedernde Dolomitmasse. Östlich des Gipfels gehen ihre tiefsten Lagen durch Wechsellagerung — nicht zu verwechseln mit den gleichfalls vorhandenen Einfaltungen! — in die serizitischen Schiefer des Buntsandsteins über, wobei sie bräunliche Farbe annehmen und dann dem Trigonelladolomit des Unterengadins außerordentlich gleichen; man darf sie wohl als Muschelkalk ansprechen. An der oberen Grenze des Dolomitkomplexes häufen sich wieder die bunten Schiefer-Dolomit-Brekzien (z. B. am NW-Grate).

Die roten Lias-Dolomitmarmore und -Brekzien sind etwas spärlicher verbreitet; reichlich trifft man sie dann wieder in Valle Abrie

[1]) Während des Druckes erschien ein Bericht von Staub (Zur Tektonik des Berninagebirges, Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich 1913); demnach käme außer der Errdecke, die Staub bis zum P. Roseg verfolgen konnte, noch die Selladecke in Betracht.



Etwas schematisierte Profile durch die Zonen des Piz Alv und Sassalbo.

An der oberen Basislinie von Profil VIII, rechts am Rande, soll es statt 1000 *m* richtig 2000 *m* heißen. Im selben Profil sind durch ein Versehen bei der Drucklegung unter dem Namen „Motta dei Bovi“ (rechts) zwei Marmorbänder im Gneis ausgeblieben.

(Livigno). Meist folgen unmittelbar über den Dolomiten, noch mit einzelnen Dolomitbänken wechselnd und durch Dolomitbrekzien mit ihnen verbunden, schwarze Kalkschiefer; manche klotzige helle Kalkbänke sehen aus der Ferne wie Dolomit aus. Nach oben werden die Schiefer plattig und enthalten zahlreiche Crinoiden; wir konnten jedoch am Sassalbo bisher weder Pentacrinen noch Belemniten darin finden. Auch hier ist es nicht sicher, wie weit sie dem Rhät zuzuweisen sind.

In Valle Abrie liegen diese Kalkschiefer, stark kieselig-sandig und mit feiner Dolomitbrekzie untermischt, über der roten Liasbrekzie; sie führen deutliche Belemniten und sind zum Teil noch ziemlich weitgehend dolomitisiert.

Am Sassalbo werden sie gegen die Mitte der Mulde dünntaflig, klingend und sandig, zwischen Crinoidendurchschnitten erscheinen Dolomitstückchen, Quarzkörner und kristalline Komponenten; häufig bedecken limonitisierte Pyrite die Schichtflächen. Von den schwarzen und grauen Dolomitbrekzien, wie sie so oft in den Liasschiefern liegen, dürften sich diese polygenen Brekzien getrennt halten lassen. Die dolomitischen und kristallinen Fragmente erreichen bisweilen Kopfgröße und mehr; manchmal findet man sogar große Blöcke von Dolomit und meterlange schmale Keile von zerdrücktem Kristallin [1]. Über ihre Deutung — ob stratigraphisch, ob tektonisch, und in letzterem Falle ob von oben oder von unten herzuleiten — möchten wir uns vorläufig nicht äußern; dagegen sind die feinen bis sandigen Brekzien mit crinoidenreichem Zement zweifellos stratigraphischer Natur.

Ähnliche, sicher stratigraphische Brekzien befinden sich unter den von Zoeppritz als tektonisch gedeuteten Brekzien bei Scanfs; es sind das teils grobe, graue Dolomitbrekzien mit prächtig gerundeten Geröllen von Dolomit, Verrucano und Quarzporphyr (Murtiröl), teils rötliche und grünlichgelbe, Couches rouges-ähnliche Kalkschiefer (Alp Vaüglia), gleichfalls mit größeren kristallinen und Dolomit-Brocken, die durch allmähliches Kleinerwerden dem Muttergestein den Charakter feinsandiger Kalkschiefer verleihen können. Sie erinnern zum Teil außerordentlich an die Roz-Minschunbrekzie der Bündner Schiefer, zum Teil an brekziöse Inoceramengesteine der Gosau [2], und wir können die Vermutung nicht abweisen, daß sie kretazischen oder noch jüngeren Alters sind. Das Vorkommen von Aptychenfragmenten in den Brekzien von Alp Vaüglia würde noch nicht dagegen sprechen, da diese sich auch auf sekundärer Lagerstätte befinden könnten.

Bemerkenswert ist schließlich innerhalb der ganzen Sassalbozone die starke Verbreitung einer unteren Rauchwacke, wie wir sie schon in der Alvtrias angedeutet fanden. Sie ist gewöhnlich mit tonbelegtem, dünnbankigem Dolomit von Muschelkalktypus vergesellschaftet; bei Gessi enthält sie Gips. Trümpy (l. c. pag. 5) bezeichnet sie mit Unrecht als tektonisches Produkt am Kontakt mit dem Kristallinen; vielmehr ist sie infolge häufiger Unterlagerung durch Buntsandstein

---

[1]) Auf den Profilen nicht dargestellt.

[2]) beziehungsweise des Cenoman der östlichsten Nordalpen und nach Einsichtnahme in das freundlichst zur Verfügung gestellte Material von Herrn Dr. Ampferer — auch der Lechtaler Alpen.

und engster Grenzwechsellagerung mit ihm recht gut als tiefste Trias charakterisiert. Daneben mag es natürlich auch manche tektonische Rauchwacke geben.

Betrachten wir nun die Tektonik der Sassalbozone.

Am Sassalbo selbst ist die erwähnte große Mulde mehrfach gegliedert, wie am besten die Profile 8 und 9[1]) zeigen. Auch im Hangendflügel beobachtet man mehrere Einschaltungen von Kalkschiefern; daneben allerhand kleine Falten im Dolomit, besonders gut am Ostgrate nördlich unter dem Gipfel, den eine kleine Deckscholle von Verrucano und Kristallin bildet. Der liegende Flügel ist durch Schutt verdeckt, kann aber nicht sehr mächtig sein. Das Streichen ist annähernd SO.

Ein wenig weiter südlich, am Wege zur Fuorcla di Sassiglione, ist von der ganzen mächtigen Sassalbozone nur etwas Rauchwacke und Verrucano übriggeblieben, die mit geknicktem NO-Streichen[2]) sehr steil unter die kristallinen Schiefer einschießen (Prof. 9). Von hier läßt sich eine schmale Zone von Dolomit, Rauchwacke und gelegentlich etwas marmorisiertem Kalkschiefer bis über Alp Canale nach Süden verfolgen; sie erreicht aber nicht mehr den Bachlauf von Valle Trevisina. Die kristallinen Schiefer im Hangenden stellen sich fast saiger und vereinigen sich mit denen des Liegenden (Prof. 9); eine deutliche Muldenbiegung ist — wohl infolge der unzusammenhängenden Aufschlüsse — nicht zu beobachten. Weiter südwärts ist eine Fortsetzung der Zone nicht mehr bekannt, man trifft nur eine konkordante Folge von kristallinen Schiefern.

Auch nördlich vom Sassalbo wird die Mulde bedeutend schmäler. Bei Alp di Rosso (Prof. 8) ist auch der liegende Dolomit mit viel Verrucano aufgeschlossen; der Verrucano enthält hier zahlreiche Gerölle von bereits (vorpermisch!) geschiefertem Granitgneis, ähnlich wie bei Alp Vaüglia (Scanfs). Immer schmäler werdend, überschreitet die Mulde, wie es Theobald zeichnete, die Valle del Teo. In einer kleinen Runse, die sich nördlich dieses Tales gegen Motta di Scelbez hinaufzieht, sieht man einen Muldenschluß in den Kalkschiefern, die hier nur durch ganz wenig Dolomit (mit Kalk wechsellagernd) von dem Gneis getrennt sind (Prof. 7). In klarster Weise schwenken die Gneise des Hangenden um die Mulde herum in das Liegende, Languard- und Campodecke hängen also unter der Sassalbotrias hindurch zusammen. Die Biegung selbst öffnet sich gegen S[3]), die Zone muß aber sofort wieder zu dem bisherigen N—S (oder NNW) Streichen zurückschwenken, denn nördlich, auf der Höhe von Motta di Scelbez, findet man noch einen Rest von Kalk und Dolomit, zweimal übereinander wiederholt und flach ostwärts unter das Kristalline einsinkend.

Nördlich hat der tiefe Einschnitt von Valle di Campo und Valle Agone alle Triasspuren entfernt; erst bei Gessi liegt wieder in der

---

[1]) Der rasche Wechsel in der Kleintektonik zwingt zu starker Schematisierung der Profile.

[2]) Die Profile wurden daher schematisch O—W gelegt.

[3]) Konnte auf dem Profile natürlich nicht berücksichtigt werden.

nordnordwestlichen Fortsetzung der Sassalbomulde eine große Masse von Gips und Rauchwacke, von Vernucano über- und unterlagert und von kleinen Diskordanzen begleitet (Prof. 3 und 4), zwischen dem Kristallin. Nach kurzer Unterbrechung findet man an der Forcola di Livigno wieder etwas Verrucano (?) im Kristallin (Prof. 2), dann nach einer neuerlichen Lücke auf der Ostseite des Livignotales Verrucano und Rauchwacke, deren Fortsetzung nördlich des Colle di Fieno auf die Westseite des Tales getreten ist (Prof. 1). Sie zieht dann über den Piz Stretta nach Valle Abrie und in den Hintergrund von Valle Federia weiter. In Valle Abrie nimmt sie wieder in größeren Massen roten Lias auf. Das Streichen ist hier noch immer etwa N—S (mit Neigung zu NO), wie zwei schöne Muldenbiegungen im Lias der Südseite von Valle Abrie zeigen. Man befindet sich also in der Nähe des Muldenschlusses und bedarf keineswegs großer Ausquetschungen (Trümpy), um das häufige Aussetzen der Mulde zu verstehen; es genügt hierzu die Erosionswirkung der tiefen Taleinschnitte.

Am P. Campaccio (Valle Abrie) dreht sich der Gneis der Campodecke, welcher unten im Tal flach ostwärts von der Trias abfiel, zu saigerer Stellung bis steilem Westfallen herum; man könnte diese schon auf Profil 1 angedeutete Biegung als Stirnfalte der Campodecke deuten, analog der Stirn am Sassal Masone.

Südlich von Valle di Campo treten in den Schiefern der Campodecke zahlreiche Pegmatitadern auf, in deren Gefolgschaft die Schiefer — wie an so vielen Stellen zwischen Vintschgau und Comersee — den Habitus sehr hoch kristalliner, sillimanitführender Biotitgneise annehmen. In Val d'Orezza und am Sassalbo gesellen sich Marmore dazu (Prof. 8[1], 9), die mit Biotitschiefer durchwachsen und von Pegmatit durchädert sind; die Ähnlichkeit der ganzen Gruppe mit der Tonaleserie (Hammers, nicht Salomons!) ist eine außerordentliche. Das hohe Alter der Pegmatite tritt gerade hier, wo sie sich in nächster Nähe der sicheren Trias befinden, ohne je in sie einzudringen, recht deutlich in die Erscheinung. Die Marmore ziehen nach Valle di Pedrona weiter, wo sie auffallend dolomitreich sind; die pegmatitische Durchäderung hat hier nachgelassen und fehlt den Schiefern fast vollständig, die auf diese Weise den normalen Charakter der Grosina-Perlgneise und -Phyllite wieder erlangt haben.

In der östlichen Fortsetzung liegen die von Theobald auf der Karte als Trias, im Text als Marmor bezeichneten Vorkommnisse von Valle Malghera. Das Streichen ist hier bei mittelsteilem Nordfallen nach Osten umgebogen; liegt darin ein Hinweis, daß auch die Sassalbomuldenachse in dieser Richtung abschwenken würde, wenn sie nicht denudiert wäre? Im Taleinschnitt des Puschlav erhält sich südlich des Sassalbo NW-Streichen (mit den bekannten Knickungen) bis gegen Campocologno hinaus. Auch die Tonalezone, die hier in Form typischer Biotitadergneise für eine kurze Strecke auf Schweizer Territorium übertritt, nimmt daran teil. Sie wechselt mehrfach mit Gesteinen vom Typus der Campodecke, von deren Hauptmasse sie überlagert wird.

---

[1]) Auf Profil 8 sind sie versehentlich ausgeblieben!

Fassen wir unsere Beobachtungen zusammen:

In stratigraphischer Hinsicht gehören Piz Alv und Sassalbo zur selben Einheit. Beide unterscheiden sich von der Entwicklung des Mesozoikums in ostalpiner Bündner Fazies nicht unwesentlich (Provinz Samaden Böses!) durch: Geringere Gesamtmächtigkeit, Unmöglichkeit einer genaueren Triasgliederung, Kieselreichtum und Schiefer-Brekzien-Zwischenlagen in der ganzen Trias, starke Verbreitung der unteren Rauchwacke, Dolomitmarmore und -Brekzien des Lias, vielleicht auch die kristallinen Brekzien. Viele dieser Züge erinnern sehr an lepontinische Trias, besonders an die Splügner Kalkberge und den Piz Gurschus[1]). Anderseits bedeutet das Vorhandensein von echtem Verrucano und Buntsandstein, von wahrscheinlich gut abtrennbarem Muschelkalk und von transgressiver roter Liasbrekzie ebenso wichtige ostalpine Züge. Die oberrhätischen und liassischen Dolomite erinnern sogar an die Südalpen[2]). Man kann also von einer Mischung lepontinischer und ostalpiner Charaktere sprechen. Die Trennung von der ostalpinen Bündner Fazies ist keine scharfe. In der Aela-Uertschgruppe bahnen sich im rhätisch-norischen Grenzniveau und im obersten Hauptdolomit (dessen Alter wir durch Funde von *Worthenia solitaria* am Piz d'Aela und Tinzenhorn sicherstellen konnten) ganz ähnliche Verhältnisse an, durch Einschaltung gelber und roter Dolomite, Schiefer und Brekzien sowie durch einen gewissen Kieselgehalt.

In tektonischer Hinsicht ist die Reduktion der liegenden Flügel bemerkenswert. Wir sehen darin eine Bestätigung der von uns im Albula- und Ofengebiet[3]) registrierten Regel der basalen Gleitflächen. Diese muß man konsequenterweise auch dort suchen, wo sie auf kurze Strecken durch vollständige Schichtfolgen maskiert sind (z. B. bei Alp da Bondo in der Alv-, bei Gessi in der Sassalbo-Zone). Auch die scharfen Diskordanzen an der Basis des Verrucano bei Livigno (z. B. Prof. 1) möchten wir nach Analogie zu ähnlichen Flächen innerhalb der Permo-Trias (z. B. Gessi, Prof. 3) ebenfalls als Gleitflächen ansprechen. Ob bei den auffallenden Schichtlücken, welche die Muldenschlüsse begleiten (Valle del Teo, Prof. 7; ähnliches kann man für Alp Canale, Fuorcla Carale und Piz d'Arlas erschließen), zwei verschiedene Störungen zusammentreffen oder bloß eine später gefaltete basale Gleitfläche vorliegt, wollen wir vorläufig nicht entscheiden.

Hervorzuheben ist ferner die Häufigkeit jäher Knickungen im Streichen, wie wir sie in geringerem Ausmaße auch im Plessurgebirge und der Ducankette kennen; doch wird das generelle Streichen dadurch wenig beeinflußt. Auch im Kristallin trifft man recht häufig bei steiler Stellung windschiefe Verbiegungen im Streichen. Sie

---

[1]) Vgl. Zyndel, Eclog. Geol. Helv. 1913.

[2]) Man vergleiche die Angaben Kroneckers (Zentralblatt f. Min. etc. 1910) über das teilweise liassische Alter des lombardischen Conchodondolomits. Ähnliche Verhältnisse trifft man nach einer liebenswürdigen Mitteilung von Herrn Dr. Trener auch in der Etschbucht.

[3]) Vgl. „Monographie der Engadiner Dolomiten usw.", Beitr. geolog. Karte der Schweiz, N. F., Lief. 44 und „Ducan-Gruppe, Plessur-Gebirge und die Rhätischen Bogen", Ecl. Geol. Helv. 1913, pag. 476 ff.

erstrecken sich über ein sehr ausgedehntes Gebiet: Hammer hat sie aus den Ultentaler Alpen beschrieben; wir kennen sie aus der Gaviagruppe, aus Valle di Campo und dem Livignotale (z. B. Valle Abrie), aus der Kesch- und Nunagruppe; Gramann beobachtete Ähnliches im Scaletta- und Flüelagebiet. Hammer hat sie auf zweifache Gebirgsbildung bezogen, eine Deutung, zu deren Gunsten sich manches anführen ließe.

Wie wir gesehen haben, hängt die Bernina-Julierdecke (bzw. ihr oberstes Teilelement) unter der Alvtrias mit der Languarddecke zusammen, und diese ebenso unter der Sassalbo-Mulde hindurch mit der Campodecke. Sehr wahrscheinlich besteht auch zwischen Julier-Berninadecke und Errdecke ein ähnlicher Zusammenhang unter der Padellazone hindurch[1]. Aus den südlichsten Vorkommnissen des Errgranits bei Samaden gelangt man über kleine, schon Theobald bekannte kristalline Reste beim Orte Samaden und südlich davon ganz allmählich in die kristallinen Gesteine von St. Moritz und Campfèr, die wohl sicher schon der Julierdecke zuzurechnen sind; über dem Postamt Samaden, in Val Saluver und bei Blais (zwischen Celerina und St. Moritz) werden sie deutlich (z. T. an diskordanter Gleitfläche) von der Padellatrias überlagert. Solange man nicht — etwa bei Campfèr — eine Störungslinie in der Verlängerung der Padellamulde durch das Kristalline zu ziehen berechtigt ist, hat man also keine Ursache, diese Lagerungsverhältnisse im Sinne von Trümpys eingangs erwähnter Einwicklungshypothese umzudeuten. Ist doch auch der Zusammenhang von Err- und Languarddecke bei Zuoz (Trümpy) zum mindesten fraglich[2]!

Es hängen also alle Oberengadiner Elemente (= „Unterostalpin" Zyndel) engstens miteinander zusammen. Eine Bestätigung kann man auch in der Zusammensetzung des Kristallinien sehen, das sich in allen Decken als sehr nahe verwandt erweist. Den Sedimentgneisen der Languard- und Campodecke ganz analoge Gesteine treten am Pizzo Carale, in Val d'Arlas, bei St. Moritz und Campfèr in die Julier-Berninadecke ein. Auch die in der Languarddecke so verbreiteten vortriadischen[3] Quarzporphyrgänge und -lager findet man in der Berninadecke (Val d'Arlas) und in der Campogruppe wieder. Der Diorit des Corno di Campo dürfte sich mit dem Berninadiorit vergleichen lassen. Granite sind in allen Decken sehr verbreitet. Allerdings ist der grüne und massige Julier-Albulagranit auf die beiden tiefsten Decken beschränkt; doch nimmt er, einmal geschiefert, häufig einen ganz ähnlichen Habitus an wie die hellen Augengneise der Languard- und Campodecke (was man zum Beispiel am Piz Albris und bei Samaden beobachten kann). Nur in Val Languard ist der Kontrast zwischen Bernina- und Languarddecke ein so scharfer, daß man hier an eine größere Überschiebung denken könnte; damit würde auch die Reduktion der Alvtrias gut übereinstimmen.

---

[1]) Wie es zuerst Cornelius und Zyndel ausgesprochen haben.

[2]) Vgl. Referat über Cornelius, Trümpy und Zyndel, Verhandl. k. k. geol. R. A. 1913.

[3]) Sie fehlen der Trias vollständig; vielleicht sind es die Schlote für die Quarzporphyrdecken des Verrucano?

Große Einwicklungen im Sinne Trümpys lassen sich also vorläufig nicht nachweisen. Dagegen kennen wir dasselbe Phänomen ganz im kleinen — Val d'Arlas, östlichster Triaskeil auf der Nordseite von Valle Abrie, Triaskeil von Val di Forno in Valle Federia, Überschiebungsfläche südlich des Murtiröl bei Scanfs usw.; es erscheint uns als untergeordnete Stauchung im Gefolge des Decken erzeugenden Schubes. Diese Stauchungen bezeichnet Trümpy, wie aus seinen Profilen 1 und 2 und dem Texte (pag. 9) hervorgeht, als Querfaltung. Nun, Querfaltungen von Bedeutung haben wir nicht gefunden, dafür aber um so deutlichere Längsschübe[1]). Sie erzeugten die N—S streichenden Falten, deren Umbiegungen gegen NW, W und SW gerichtet sind. Weder schwenken sie in den tiefen Taleinschnitten (Val Livigno, Puschlav und seine Nebentäler) nach Osten, wie es nordwärts bewegte Decken notwendig tun müßten, noch sind sie etwa gegen Osten verquetscht, vielmehr in dieser Richtung muldenförmig abgeschlossen. Wir haben also innerhalb des betrachteten Gebietes vorläufig gar keinen Anlaß, mit N—S-Schüben zu operieren[2]). Nachweisbar und zum tektonischen Verständnis hinreichend sind O—W-Bewegungen. Als lang hinstreichendes, westwärts gekehrtes Doppelknie, möglicherweise als leicht gegen Westen konvexer Doppelbogen[3]) steigen Alv und Sassalbo treppenförmig von Westen gegen Osten übereinander auf, ähnlich wie Plessurgebirge, Ducangruppe und Unterengadiner Dolomiten. So schließen sich diese vermuteten **Puschlav-Livignobogen** als südliche Teilregion an die rhätischen Bogen des nördlicheren Graubündens an. Lokale Ursachen, zum Beispiel das (übrigens durch tatsächliche Beobachtungen erst noch zu erhärtende) Vordringen der Dinariden bei Bozen (Trümpy) oder der stauende Einfluß des Aarmassivs (Arbenz[4)]) mögen lokale Wirkungen hervorbringen, wie es vielleicht (?) das anormale Streichen der helvetischen Decken ist. Die Längsbewegungen im Norden aber können durch das eine, die im Süden durch das andere nicht erklärt werden. Diese Erscheinung ist, wie die große Verbreitung des abgelenkten Streichens in der Bündner Trias und im Kristallin zeigt, einheitlich und allgemeinerer Natur. An der Grenze von Ost- und Westalpen machen sich deckenbildende Längsschübe fast durch die ganze Breite der Alpiden bemerkbar.

---

[1]) Vgl. die Rechtfertigung des Wortes „Längsschub" Ecl. Geol. Helv. 1913, pag. 493, Anm. 2.
Es ist aus Trümpys Arbeit nicht zu entnehmen, ob er mit den vom Sassal Masone, Colle di Fieno, Sassalbo etc. angegebenen „Querfaltungen" Phänomene meint, die den erwähnten Stauchungen gleichen, oder unseren Längsschüben.

[2]) Selbstverständlich kann das Gebiet als Ganzes von solchen betroffen worden sein!

[3]) Der sich aus dem SO streichenden Sassalbo und den gegen NO strebenden Ketten des Piz Alv und von Livigno (?) zusammenfügen läßt.

[4]) Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz. Vierteljahrschr. Nat.-Ges. Zürich 1913.

A. Winkler. Die Vulkantypen im Eruptivgebiet von Gleichenberg (Oststeiermark).

In dem Vortrag wurde der Versuch unternommen, im Gleichenberger Vulkangebiet eine Gruppierung der pontischen Basalteruptionen nach dem Aufbau und relativen Alter, der Magmabeschaffenheit und der Beziehung zur Tektonik im Untergrund durchzuführen. Es werden zwei periphere Vulkankränze, vorzüglich aus Explosiva aufgebaut, den durch basaltische Massenförderung gekennzeichneten Eruptivbildungen der zentralen Region (Hochstraden, Klöcher Massiv) gegenübergestellt. Maarartige, durch den Wechsel von limnischem und eruptivem Sediment charakterisierte Explosivbecken finden sich an der Grenze der beiden genannten Zonen. (Wir- und Sulzberge bei Gleichenberg, Gnas).

Ein vergleichendes Studium der Zusammensetzung und des Aufbaus der einzelnen eruptiven Durchbrüche ließ einen Zusammenhang mit der Tektonik der jungtertiären Basis erkennen, wobei Anhaltspunkte für die Beurteilung der verschiedenartigen Äußerung der vulkanischen Kräfte gewonnen werden konnten.

Der Inhalt des Vortrages wird in erweitertem Ausmaß an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Literaturnotizen.

A. Spitz und **G. Dyhrenfurth.** Ducangruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. Eclogae geol. Helvetiae VII. Bd., 1913, pag. 476—498.

Die beiden Autoren konnten — wie in den Vorberichten im Wiener Akademischen Anzeiger 1907 und 1909 von ihnen kurz berichtet wurde — bei ihren Untersuchungen in den Münstertaler Alpen das Bestehen großer, gegen Westen gerichteter Faltenbogen feststellen. Der Referent hat im angrenzenden Gebiet von einer im gleichen Sinne gerichteten Randüberschiebung der Ötztalermasse berichtet und im „Querschnitt durch die Ostalpen“ beschrieb O. Ampferer aus den Nordalpen eine Reihe von damit übereinstimmenden Faltungs- und Schubbewegungen sowie auch aus den Südalpen vielenorts Anzeichen solcher Längsbewegungen bei dieser Gelegenheit aufgeführt werden konnten. Spitz und Dyhrenfurth haben nun ihre darauf bezüglichen Studien gegen das schweizerische Gebiet hin nach allen Richtungen fortgesetzt. Die Ducangruppe erwies sich im wesentlichen als eine in die Silvrettamasse eingefaltete Triasmulde, welche nach NW überschlagen ist; im südlichen Teile tritt mehrfacher knickweiser Wechsel von NS- und OW-Streichen ein (mit Überfaltung gegen W und S). Ähnlich, aber komplizierter ist der Aufbau des Plessurgebirges. Das Streichen ist im nördlichen Teile gegen NO gerichtet, dreht sich dann über NS gegen SO herum, die Überkippung der einzelnen Faltenelemente ist gegen NW, beziehungsweise W und SW gerichtet. Auf die Einzelheiten — darunter zahlreiche Berichtigungen der Hoek'schen Aufnahme — kann hier nicht eingegangen werden. Die Flächen, mit denen die Trias dem kristallinen Untergrund aufliegt, sind — ebenso wie im Engadin — Gleitflächen; im Hangenden ist der normale Kontakt vielfach erhalten. In stratigraphischer Beziehung schließen sich beide Gruppen eng an die Unterengadiner Entwicklung an.

Die Tektonik schließt diese innerbündnerischen Regionen mit den Engadiner Dolomiten zu einem OW bewegten System zusammen, welches die Autoren als die

rhätischen Bogen bezeichnen. Sie konnten es gegen N bis Davos verfolgen, nach der Literatur schließt sich ihnen im gleichen Sinne aber nordwärts der Rhätikon mit seinen gegen W oder WNW konvexen Bogen (Quetschzonen) an, so daß das System der rhätischen Bogen sich von Bludenz bis Bormio verfolgen läßt, also über ungefähr 100 *km* quer zum Alpenstreichen und 80 *km* entlang demselben. Im Süden reiht sich daran noch die Berninagruppe mit deutlichen OW gerichteten Faltungen bzw. Schüben. (Siehe den obenstehenden Artikel der beiden Autoren.) Auf die Verbreitung gleichgerichteter Bewegung über die ganze Breite dieser Alpenregion wurde schon oben verwiesen. Von Rothpletz' rhätischer Schubmasse unterscheidet sich jenes System dadurch, daß nicht dieser Alpenteil als starres Ganzes sich bewegt hat, sondern in zahlreichen Faltenbogen und treppenförmig von Ost gegen West übereinandergeschobenen Schuppen zusammengestaut wurde.

Schwierig zu deuten sind die Beziehungen zwischen dem Südteil des Plessurgebirges und der Bergünerregion, wo den südwärts überkippten rhätischen Bogen die nordwärts überschlagenen Falten der Aelagruppe gegenüberstehen. Die Autoren stellen mehrere Möglichkeiten zur Erklärung auf: zeitliche Trennung beider Bewegungen; inverse Stauchung der Aelafalten an den südwärts bewegten rhätischen Bogen oder endlich umgekehrt die Aelafalten als aktiv herrschendes Element.

(W. Hammer.)

P. Arbenz. Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz, Vierteljahrschrift d. Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 58. Jahrgang 1913, pag. 15—34 mit 1 Karte.

Die tektonischen Ergebnisse der im vorhergehenden Referat besprochenen Arbeit von Spitz und Dyrenfurth über die rhätischen Bogen finden in der vorliegenden Studie von P. Arbenz in gewissem Sinne neue Erweiterung, wenn auch der Autor im übrigen eine andere Grundanschauung über den Alpenbau besitzt.

Nach Arbenz herrschen in der Ost- und Mittelschweiz hauptsächlich zwei Bewegungsrichtungen der Faltung: die eine ist gegen NW und WNW gerichtet und wird durch den Faltenbogen der „oberen ostalpinen Decke" (Silvrettadecke) in Mittelbünden und des Rhätikon repräsentiert: der ostalpine Bogen. Der zweiten Bewegungsrichtung entspricht das NO- bis ONO- Streichen des Aarmassivs etc.; sie bildet den penninischen Bogen, der erst in den Westalpen ebenfalls gegen SW und S abschwenkt.

Beide Bewegungsrichtungen pflanzten sich nun auch in die helvetischen Decken hinein fort, welche sich gegen die Faltenbogen passiv verhalten, und zwar schließen sich die tiefsten Glarnerdecken dem ostalpinen Bogen an und werden von Arbenz diesem zugerechnet. Die Stirn der Glarnerdecke im Linthtal verläuft nahezu NS, mit Bewegungsrichtung gegen W. Ähnliche Verhältnisse weist auch die Mürtschendecke auf. Ebenso schwenken die Falten der Achsendecke im Gebiet des Urirothstock aus der herrschenden Faltenrichtung gegen SW ab, die Falten des ostalpinen Bogen wurden im Westen vom Aarmassiv aufgehalten; die höhere helvetische Decke dagegen — die Drusbergdecke — schließt sich in ihrem Faltenzug dem Aarmassiv an und wird von Arbenz daher zum penninischen Bogen gerechnet.

Wir sehen also, daß die Längsbewegung, welche in den rhätischen Bogen so deutlich in die Erscheinung tritt, noch weit über das ostbündnerische Gebiet hinaus gewirkt hat und ihre letzten Faltenwellen bis in die Mitte der Schweiz

entsendet. Die Faltenbogen breiten sich in der Ostschweiz hauptsächlich gegen NW aus, was vielleicht durch eine Teilung und Ablenkung der Bewegung an dem der Stirnmitte der rhätischen Bogen entgegengesetzten Aarmassiv verursacht worden sein kann, zum Teil auf einer Tendenz zu nordwestlicher Auslenkung in der gesamten Knickung des Alpenstranges in dieser mittleren Region beruht.

In Betreff der zeitlichen Folge der zwei verschieden gerichteten Bewegungen besteht ein bemerkenswerter Unterschied: Während Ampferer und der Referent zur Ansicht gelangten, daß die Westbewegung, welcher also der ostalpine Bogen Arbenz' seine Entstehung verdanken würde, jünger ist als die nordsüdliche, kommt Arbenz zu dem Schlusse, daß dort, wo beide Bogen sich treffen, die Bewegungen des penninischen Bogens die jüngeren seien; die jüngeren (höheren) Glarnerdecken folgen der penninischen Bewegung. Dagegen liegen im Bündnerischen die penninischen Decken tiefer und blieben länger in Bewegung. Es handelt sich in letzterer Hinsicht um das kritische Gebiet von Bergün, mit dem sich auch Spitz und Dyhrenfurth in ihrer obigen Arbeit befaßten und worüber weitere Untersuchungen noch abzuwarten sind [1]).

Die Altersdeutung in den Glarner Alpen wird durch das Deckenschema bedingt und hängt von dessen Bestande ab, da es sich hier nicht um ein thatsächliches Übereinanderliegen der verschieden orientierten Faltenzüge handelt, sondern um räumlich getrennte Regionen, deren Deckenübereinanderfolge aus der Gesamttektonik geschlossen wird. Es kann hier im übrigen an die Untersuchungen von C. Burkhardt erinnert werden, der in diesem Gebiet bereits 1896 das Vorhandensein und Interferieren zweier (gegen WNW und gegen N) gerichteter Gebirgsbewegungen feststellte, wobei er auch geneigt ist, die westliche Bewegung für die jüngere zu halten. (W. Hammer.)

---

[1]) Siehe auch das Referat von Spitz über Cornelius, Trümpy, Zyndel in den Verhandl. 1913, Nr. 7 u. 8.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 17. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. Dezember 1913.

Todesanzeige.

Anton Horschinek †.

Am 2. Dezember 1913 verschied zu Innsbruck, wohin er sich seit seiner 1899 erfolgten Versetzung in den Ruhestand zurückgezogen hatte, der Oberbergrat Anton Horschinek in seinem 79. Lebensjahre (geb. zu Olmütz, 27. Jänner 1835).

Der Verstorbene, über dessen Lebenslauf ich seinem Sohne Herrn Karl Horschinek in Brixen verschiedene Angaben verdanke, bezog nach seiner in Olmütz erfolgten Maturitätsprüfung die Bergakademien in Schemnitz und Přibram, um sodann 1857 als Montankandidat und 1858 als Bergpraktikant bei der Salinendirektion in Hall in den Staatsdienst zu treten. Dem Salinenwesen ist er dann teils als Bergmann, teils als Hüttenmann oder Hüttenchemiker während des größten Teils seines Lebens treu geblieben. Zuteilungen zur Berghauptmannschaft in Klagenfurt oder zum Revierbergamt in Cilli bildeten sozusagen nur Episoden in seiner amtlichen Laufbahn.

Eine derartige Episode bildete aber auch die im Jahre 1863 erfolgte Einberufung Horschineks zur Dienstleistung an der geologischen Reichsanstalt. Er gehörte zu den ersten der in den sechziger Jahren und am Anfang der siebziger Jahre zu ihrer besseren Ausbildung und zur Teilnahme an unseren Arbeiten bei unserer Anstalt in Dienst gestellten, jüngeren Bergbeamten und Bergexpektanten, und er gehörte mit zu den letzten dieser Männer, die aus jener Zeit noch übrig sind und sich der bei uns erhaltenen Anregungen dankbar erinnern. Wir zählten ihn auch seit dem Jahre seines Eintritts bei uns, also seit vollen 50 Jahren, zu unseren Korrespondenten.

Von seiner Tätigkeit bei uns, bezüglich auch noch aus etwas späterer Zeit, nach seiner im Jahre 1865 erfolgten Rückversetzung zur Salinendirektion in Hall liegen auch einige Veröffentlichungen als

Belege vor. Dieselben beziehen sich zumeist auf Analysen von Salzproben und von Hüttenprodukten, wie er denn bei uns hauptsächlich im chemischen Laboratorium arbeitete. Zeitweilig beteiligte sich Horschinek aber auch an unseren, damals zum Teil in Ungarn stattfindenden Übersichtsaufnahmen, wo er im Trentschiner Komitat kurz vor seiner Rückkehr nach Hall besonders in der Umgebung von Puchow beschäftigt war. Später im Jahre 1870 sendete er uns eine Mitteilung über die im Franz Josefstollen zu Hallstatt gemachten Gebirgsaufschlüsse.

Er beteiligte sich übrigens auch insofern noch geologisch an unseren Arbeiten, als er unser Mitglied v. Mojsisovics bei dessen im Sommer 1868 durchgeführter Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten im amtlichen Auftrag unterstützte. Auch seine Betrauung mit einer Durchforschung der Umgebung von Häring in Tirol, wo er im Jahre 1872 mit der Frage der Ausdehnung der dortigen Kohlenlager sich beschäftigte, gehört noch in gewissem Sinne in den Bereich seiner geologischen Tätigkeit, ebenso wie die ihm vom Finanzministerium im Jahre 1874 aufgetragene Untersuchung des Abhanges der ostgalizischen Karpathen in bezug auf Salz, Kohle und Torf. Doch liegen über diese Arbeiten bei uns keine Veröffentlichungen mehr vor.

Horschinek erfreute sich in Tirol und namentlich in Hall, wo er sehr lange gewirkt hatte, vieler Sympathien. Er bekleidete die Stelle des Präsidenten der tirolischen Bergbaugenossenschaft und war auch wiederholt Vorsitzender des Schiedsgerichts dieser Genossenschaft. In Hall selbst hat er während seines dortigen Aufenthalts wiederholt Ehrenstellen bei der Gemeinde inne gehabt. Ein freundliches Gedenken ist ihm dort wie bei uns gesichert. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

R. Grengg und **F. Witek.** Kleine Beiträge zur Geologie des Randgebirges der Umgebung von Perchtoldsdorf (Niederösterreich). (Mit drei Textfiguren.)

a) Aktäonellenkalke am Hang des Sonnberges.

Folgt man dem Fußweg zwischen den Häusern Nr. 69 und Nr. 71 der Sonnbergstraße in Perchtoldsdorf gegen den Sonnberg zu, so gelangt man an zwei alte Brüche im Leithakonglomerat (Fig. 3, Stellen 1, 1'), in welchem scheibenförmige „abgescheuerte" Aktäonellen sowie Blöcke von Aktäonellenkalk anzutreffen sind. Dieses Vorkommen von Trümmern der Gosau ist seit langem bekannt[1]. Die Verteilung derselben in dem Strandkonglomerat ist vorwiegend auf eine Bank desselben beschränkt und sind die manchmal recht ansehnlich werdenden Aktäonellenkalkblöcke, die wenig bis gar keine Abrollung zeigen sowie die losen Aktäonellen von Dolomit- und

[1] Paul, Ein geologisches Profil durch den Anninger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI (1860), pag. 12 ff. — F. Karrer, Über Tertiärbildungen in der Bucht von Perchtoldsdorf bei Wien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVIII (1868), pag. 569 ff. — Vgl. auch Toula, Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und Mödlingbaches. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LV (1905), pag. 267.

Gosausandsteintrümmern, spärlicher von Gosaukonglomeratbruchstücken sowie dunklen bis grauen mergeligen Gesteinsfragmenten begleitet, in welch letzteren oft zahlreiche Gosaugastropoden enthalten sind. Das ganze Auftreten erweckt den Eindruck, als seien diese Gesteine zu einer bestimmten Zeit durch Aufarbeitung einer nahen Gosauablagerung in das Strandkonglomerat hereingelangt. Setzt man den Pfad, zwischen den beiden alten Steinbrüchen gegen den Sonnberg ansteigend, fort, so häufen sich die Lesesteine, die der Gosau zugehören, und besonders bei Schichtenlinie 280, wo das steinige Gehänge dicht mit Buschwerk bewachsen ist, trifft man fast nur Gosautrümmer (Fig. 3, Stelle 2). Bei den Aufgrabungen zur Rohrlegung der Perchtoldsdorfer Wasserleitung wurde diese Stelle vor einigen Jahren gut aufgeschlossen und zweifellos anstehende dunkle, etwas sandige, beim Anschlagen bituminös riechende Aktäonellenkalke und graublaue Gosaukalksandsteine, die Übergänge in Konglomerate zeigten, durchfahren. Leider waren die gezogenen Gräben zu wenig tief, um die Grenze dieser Gosaubildungen gegen den Dolomit, dem sie aufliegen, sicher erkennen zu lassen. Die Dimensionen dieser Gosaufetzen sind gering; von der Einfriedung des Sanatoriums Dr. Gorlitzer ließen sich diese Bildungen ungefähr 110 *m* in südlicher Richtung am Hang des Sonnberges bei Schichtenlinie 280 verfolgen; die Breite dieses Streifens beträgt nur wenige Meter.

Eingehüllt wird die Gosau von mediterranem Strandkonglomerat. Infolge des Reichtums an aufgearbeitetem Dolomit ist dieses Leithakonglomerat petrographisch von dem in den Brüchen weiter unten am Hang anstehenden ziemlich verschieden und auch sehr arm an Fossilien, so daß der Gedanke, dasselbe für Gosau zu halten, auf der Hand lag. Auf der Sturschen Karte erscheint auch an dieser Stelle Gosaukonglomerat eingetragen als schmaler Streif zwischen Leithakalkkonglomerat und Dolomit. Dies ist irrtümlich, worauf bereits F. Toula[1]) verwies, dagegen durchbricht nahe dem Saum des Strandkonglomerats der oben geschilderte schmale Gosaustreifen dasselbe.

Seinerzeit mag die Stelle besser aufgeschlossen gewesen sein, denn Paul[2]) gibt 1860 bei Perchtoldsdorf am Ostabhang des Geißberges zwischen Dolomit und den tertiären Leithakalkbildungen einen schmalen Saum grauer Mergel und Kalksteine an, welche an manchen Stellen mit *Actaeonella gigantea Lam.* ganz erfüllt und somit der Gosauformation zuzuzählen sind.

Die Aktäonellen werden noch begleitet von kleineren Gastropoden und auch von Bivalven. In dem sowohl in den Leithakonglomeratbrüchen als bei den neuen, höher liegenden Aufschlüssen aufgesammelten Material konnten bestimmt werden:

Omphalia Kefersteini Zek. (in mergeligem Material liegend);

Tanalia acinosa Zek. (*Tanalia Pichleri Hörn. Stol.* gleichfalls in mergeligem Kalk);

---

[1]) Daselbst pag. 292 — Vgl. auch Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien. Mitt. d. Wr. Geol. Ges. III. 1910, pag. 416.

[2]) Ein geologisches Profil durch den Anninger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI (1860), pag. 12 ff.

Cerithium Prosperianum d'Orb. (in mergeligem Kalk);
Nerinea incavata Bronn. (in Kalksandstein).

Unsicher ist die Bestimmung dreier schlechterhaltener Bivalven als *Pecten sparsinodosus Zitt.* (Höhe der Exemplare 7—10 *cm*) sowie die Bestimmung von Schalenresten als *Cytherea polymorpha Zitt.*

Außerdem fanden sich undeutliche kohlige Pflanzenreste auf einzelnen Stücken von Kalksandstein sowie der Abdruck eines Zweigstückes, wahrscheinlich *Araucarites.*

Das Ergebnis der mikroskopischem Untersuchung eines Dünnschliffs, gefertigt aus frischem blaugrauen Kalksandstein dieser Lokalität, war folgendes: Quarz, in zumeist klaren, eckigen Körnchen, bildet die Hälfte bis zwei Drittel der Gemengteile. Der Kalkspat bildet die Füll- und Klebemasse des Sandsteins; ohne Analysator betrachtet, sind seine Durchschnitte gelb bis bräunlich, oft erfüllt mit dunklem Pigment (wahrscheinliche organische Substanz, Bitumen). Mikroorganismen sind spärlich.

b) Die Fundstellen von Aktäonellenkalken zwischen Großem Flössel und Josefswarte.

In diesem Gebiete wurden von Toula[1]) Südost der Kote 551 (die SO vom kleinen Flössel liegt) auf einer kleinen Kuppe im Wald, ungefähr dort, wo der von Kote 551 kommende Durchhau mehr nach Süd abknickt, zuerst anstehende Aktäonellenkalke entdeckt (Fig. 3, Punkt 4). Wir fanden in Gesellschaft der Aktäonellen Gastropoden der Gattungen *Tanalia*, *Omphalia* sowie Nerineen, besonders in den stark sandigen braunverwitterten Gosaubildungen südwestlich der eben angeführten Stelle nahe den Konglomeraten am Einstieg zum Flösselgraben zwischen Kote 551 und 555 (Fig. 3, Stelle 4).

Beim Buchbrünnl (südlich vom Teufelstein) hat gleichfalls zuerst Toula auf Aktäonellengesteine aufmerksam gemacht mit den Worten: „Auch der Einstieg in den Graben zur Fischerwiese liegt im Dolomit, doch kommt man beim Buchbrunnen wieder auf Gosaukonglomerat und auf grünliche Kreidesandsteine. 60 *m* unter dem Einstieg traf ich einen Findlingsblock aus Aktäonellengestein gleich dem erwähnten Vorkommen SO vom kleinen Flösselberg" [2]). Wir konnten anstehende Aktäonellenkalke etwas unterhalb des Buchbrünnls im Graben zur Fischerwiese auffinden, auch im lehmigen Boden (verwitterter Gosausandstein) am Weg der rechten Grabenseite fanden sich zahlreiche Aktäonellen; auch hier sind dieselben von kleineren Gastropoden begleitet. Diese manchmal recht spärlich fossilführenden Kalke der Gosau ließen sich am linken Hang des Grabens bis gegen Kote 552 (SW vom Teufelstein) hinauf verfolgen, wo noch vereinzelt Gosaugastropodendurchschnitte in den graublauen festen Kalken zu sehen waren. Nahe der Sohle des Grabens unterhalb des Buchbrünnls bilden die Gosaukalke Einlagerungen in braunen, stark verwitterten Sandstein (siehe Fig. 3, Punkt 5).

[1]) Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und des Mödlingbaches. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LV (1905), pag, 267.
[2]) Daselbst pag. 265—266.

Folgt man dem Flösselgraben aufwärts, so trifft man NO von Kote 503 (die Kuppe östlich des großen Flössel) im lehmigen Waldboden Trümmer von Aktäonellenkalk und lose Aktäonellen. Kote 503 selbst ist Dolomit. Kaum 10 *m* unterhalb derselben wird bei Fortschreiten in SW-Richtung der Dolomit stark breccienartig (viel weißes, kalkiges Bindemittel) und man gelangt nach wenigen Schritten in mürben, stark zersetzten gelbbraunen Gosausandstein. Derselbe grenzt weiter gegen SW und S an Gosaukonglomerat, das die Höhen um Kote 569 zusammensetzt. An der westlichen Lehne von Kuppe 503 unten am Weg im Einschnitt gegen den großen Flössel zeigt sich gelbbrauner Sandstein wechsellagernd mit fossilleeren graublauen Kalken (Fig. 3, Stelle 6'). In dem Gosausandstein westlich des Durchhaues über Kote 503 sind graublaue, beim Anschlagen bituminös riechende Kalke eingelagert, welche stellenweise massenhaft Aktäonellen und die mit denselben vorkommenden Gastropoden (*Tanalia* etc.) führen. Gut ist eine solche im Maximum 3 *m* breite Kalkbank im nördlichen der beiden Fahrwege aufgeschlossen, die SW der Kote 503 in den Graben führen, der weiter unten in den Flösselgraben mündet (Fig. 3, Punkt 6). Diese Bank streicht ungefähr N 80 W, an einer Stelle (gerade südlich der Ziffer 503 der Freitagschen Karte) sind viele gequetschte Aktäonellen sichtbar. Beiderseits der Kalklage ist Sandstein, partienweise frisch und graublau anzutreffen; ab und zu sind in demselben hieroglyphenartige Bildungen wahrzunehmen. In der Nähe dieser Stelle fand sich ein Block einer Breccie von Kalksandsteintrümmern mit kalkigem Bindemittel.

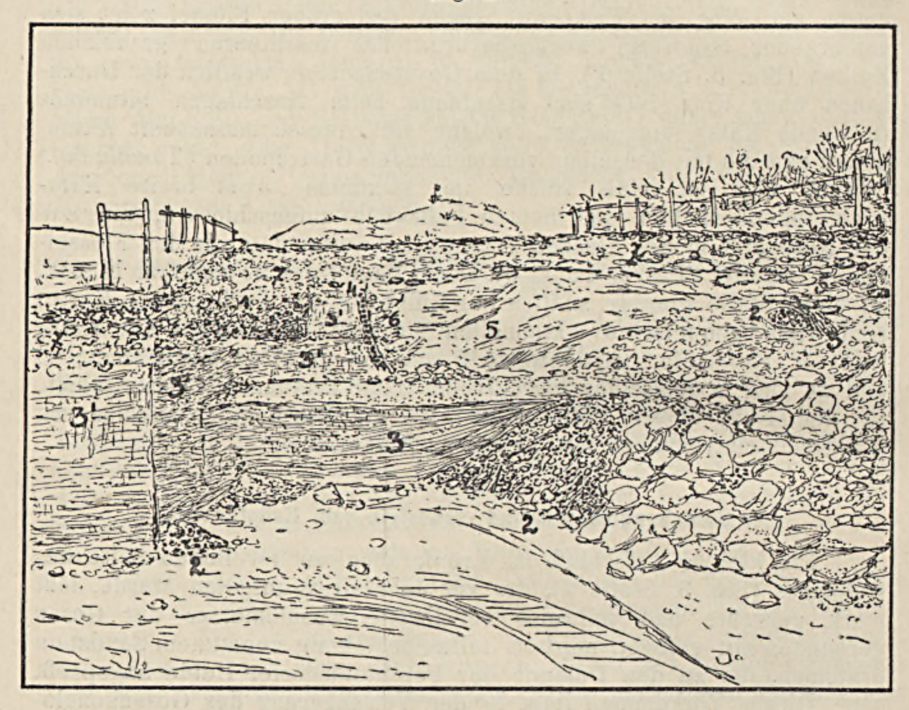
c) **Gosaukonglomerat und -sandstein vom Kröpfgraben.**

Ein kleiner Aufschluß im Kröpfgraben an der linken Seite des Gehänges (Fig. 3, Stelle 7), der vor Jahresfrist aufgetan wurde, läßt stark gepreßte und teilweise verkieselte Konglomerate der Gosau verbunden mit gelbem, mürbem teilweise lehmig zersetztem Sandstein erkennen, die an den Dolomit der Perchtoldsdorfer Heide angepreßt sind. Dieses Vorkommen liegt in der Verlängerung des Gosaukonglomerats westlich vom Großen Flössel und vom Hinteren Föhrenberg ungefähr dort, wo Schichtenlinie 330 den Kröpfgraben trifft (beim *K* der Lokalbezeichnung Kröpf der Freitagschen Karte 1 : 25.000). Die Dimensionen dieses Vorkommens von Gosau sind bescheiden. Auf die rechte Seite des Kröpfgrabens greift, nach an den Wiesenrändern liegenden Konglomeratblöcken zu urteilen, die Gosau etwa so weit hinüber als die üppig grüne Wiese gegenüber dem Aufschluß reicht. Den Kröpfgraben übersezt sie in einer Breite von zirka 40 *m* und bildet den Boden des flachen Sattels zwischen den beiden Dolomithöckern, deren östlicher Kröpf heißt; auch hier ist die Grenze der Gosau gut durch die von ihr bedingte Wiese in der Heide sichtbar. Weiter gegen NO verbreitert sich die Gosau bis auf ungefähr 70 *m*, und erstreckt sich dort einerseits bis gegen den Fahrweg, der von der Liechtensteinstraße beim Gr. der Bezeichnung Kröpf Gr. (der Freitagschen Karte) abzweigt und bis zum L des Wortes Leopolds B. reicht. Westlich und im weiteren Verlauf des Zuges gegen NO, südlich, ist die Gosau an

den Dolomit des Kröpf angelagert und ist die Art und Weise der Anlagerung gut aufgeschlossen.

In der Mitte dieses Aufschlusses (Fig. 1) steht stark mechanisch beanspruchtes, sehr festes Konglomerat (2) an. Die Geschiebe sind häufig verdrückt, bestehen aus Hornstein, festem Kalkmergel (zum Teil verkieselt), schwarzbraunem Kalk, verkieseltem Sandstein usw. Die Berührungsfläche des Konglomerats (2) gegen den Sandstein 3 (Fig. 1)

Fig. 1.



Aufschluß im Kröpfgraben.

(In NO-Richtung gezeichnet.)

1, 2 = Konglomeratbänke. — 3 = Verwitterter gelbbrauner Sandstein. — 3' = Zu Ton zersetzter Sandstein. — 4 = Reibungsbreccie zwischen Dolomit und Gosau. — 5 = Fester Dolomit. — 6 = Grusig zerfallener Dolomit. — 7 = Schutt und steiniger Humus.

sieht wie abgescheuert aus und ist rotbraun gefärbt. Der braune Sandstein ist, wo er noch ziemlich frisch, gut geschichtet, und macht einen gequälten Eindruck; er ist bei 3' zu lehmartigem graugrünem bis graubraunem Material zersetzt, wohl unter dem Einfluß der einsickernden Tagwässer. Die Konglomeratbank 2 reicht östlich (in Fig. 1, rechts) nahe an den Dolomit, derselbe ist dort in Schollen aufgelöst — zwischen Dolomit und Konglomerat liegt gepreßter, tonig-zersetzter graubrauner Sandstein 3. Die Konglomeratbank 1 (im Hintergrunde von Fig. 1) ist von 2

unwesentlich verschieden, die Geschiebe lassen sich leichter herauslösen und zeigen gleichfalls Pressungserscheinungen. Die Geschiebe sind vorwiegend verkieselter Sandstein, Hornstein, Kalke etc.; das Bindemittel ist kalkreicher, gegen den liegenden tonig veränderten Sandstein zu auch tonig. Gegen das Hangende zu sowie gegen die linke Seite der Figur löst sich das Konglomerat in einzelnen Brocken und in die Gerölle auf. Auf den tonigen zersetzten Sandstein, der das Liegende der Bank 1 bildet, folgt eine durchschnittlich 30—50 *cm* starke Schicht 4. Dieselbe ist bereits weitgehend beim Schottermachen weggebrochen worden und überlagerte früher den recht festen Dolomit 5, der eine gegen SW geneigte Fläche bildet, an der an mehreren Stellen noch Reste der Schicht 4 zu sehen sind. Der Mantel 4 stellt eine mittel- bis feinkörnige Reibungsbreccie zwischen den Bildungen der Gosau und dem Dolomit dar. Die gelblich gefärbte Breccie besteht aus Dolomitgrus durch viel kalkreiches Bindemittel fest gebunden. Bei 6 ist der Dolomit im Gegensatz zu dem festen Dolomit 5 grusig zerfallen. Der Dolomit löst sich nach oben zu in Schollen auf und geht in die steinige Humusschicht 7 über, die die Gesteine dieses Aufschlusses überdeckt.

Die Verlängerung des zerstückten Streifens der Gosaubildungen vom Großen Flössel—Hinteren Föhrenberg—Kröpfgraben führt zu dem Rest von Aktäonellenkalken am Osthang des Sonnberges, der oben schon besprochen wurde.

d) Strandmarken am Sonnberg.

(Fig. 3, Stelle 10.)

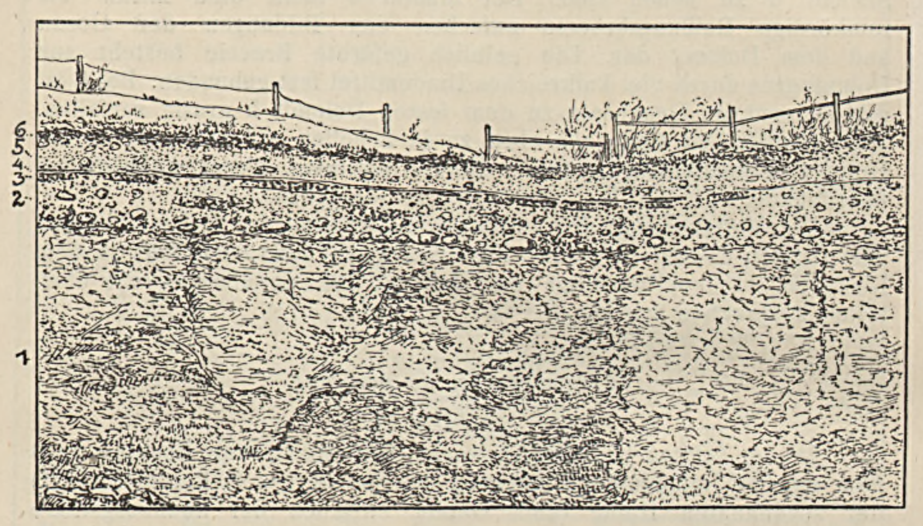
In der letzten Zeit sind zwecks Gewinnung von Bausand (aus dem mürben Dolomit der Umgebung des Sonnberges in Perchtoldsdorf) der sogenannten Heide (dem Gebiet zwischen der Sonnbergstraße und dem von den Höhen des Bierhäuselberges und des Vorderen Föhrenberges herabkommenden Waldes) zahlreiche Wunden geschlagen worden. Interessant sind zwei Aufschlüsse zwischen Schichtenlinie 340 und 350; der eine liegt neben der Liechtensteinstraße, etwas unterhalb der Stelle, wo dieselbe in den Wald eintritt, der andere südlich unweit davon an der linken Seite des Grabens, der in der Verlängerung der Berggasse zwischen den Höhen des Bierhäuselberges und des Vorderen Föhrenberges hinaufführt.

Der Aufschluß an der Liechtensteinstraße (Fig. 2) zeigt in seiner nördlichen Ecke oben den mürben breccienartigen Dolomit (1) durch eine sehr sanft gegen das Wiener Becken einfallende Terrasse abgeschnitten, die sich anscheinend gegen NW weiter erstreckt. Auf der Terrasse liegt eine ungefähr 1 *m* mächtige Schicht von sandig dolomitischem Zerreibsel (2), in das größere Dolomitbrocken und Dolomitblöcke mehr oder weniger abgerundet, so wie besonders nahe der Terrassenfläche, wohlgerundete Geschiebe eingebettet sind. Das Material dieser Geschiebe, die besonders zahlreich in dem zweiten südlicheren Aufschluß dieser Ablagerung vorkommen, besteht zum Teil aus Dolomitbreccie von großer Festigkeit, seltener ist heller, kompakter Dolomit, häufig ist Gosausandstein, Gosau-

konglomerat, vereinzelt auch bituminöser fossilführender Gosaukalksandstein. Häufig haben die Geschiebe einen Maximaldurchmesser von 10—30 *cm*, doch erreichen sie auch bis $^1/_2$ *m* Durchmesser. Anbohrung durch Meeresbewohner, wie solches bei den Geschieben im Leithakonglomerat häufig zu sehen ist, fehlt hier denselben vollständig.

Stellenweise ist diese die Dolomitterrasse bedeckende Schicht zu mürbem manchmal auch ziemlich festem Konglomerat verbunden; gegen das Hangende zu wird das Material feinkörnig und geht in den obersten Lagen häufig in eine 20—30 *cm* starke, sehr feste Lage von feinkörnigem

Fig. 2.



Aufschluß im Dolomit an der Lichtensteinstraße.

(Nach einer in NW-Richtung aufgenommenen Photographie etwas schematisiert gezeichnet.)

1 = Kerngestein der Terrasse (Dolomit). — 2 = Geröllschichte mit großen Geschieben. — 3 = Feinkörnige Konglomeratdecke. — 4 = Kalktuff. — 5 = Gelber, sandiger Lehm. — 6 = Steiniger Humus.

Konglomerat über (Fig. 2, Schichte 3). Diese Decke über dem Schutt und Geröll der Terrasse ist aber stellenweise (wohl durch spätere Erosionswirkungen) zerstört und ist in dem südlich gelegenen Aufschluß überhaupt nicht mehr verhanden. Dieses feinkörnige Konglomerat besteht aus wohlgerundeten Dolomitkörnchen, die oft stark ausgelaugt und mürb sind, aus Sandsteingeschieben und Hornsteinkörnern; das Bindemittel ist kalkig und reichlich vorhanden. Im Straßengraben der Liechtensteinstraße, in der Nähe des hier geschilderten Aufschlusses, findet sich das gleiche Konglomerat, anstehend daneben noch Varietäten, die je nach Korngröße und Reichtum an Bindemittel als Kalksandstein und gröberes Konglomerat zu bezeichnen wären. Am Eichkogel bei

Mödling kommt, wie wir uns an Stücken der Sammlung der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie der technischen Hochschule in Wien überzeugen konnten, ein dem besprochenen ganz ähnliches vor, es gehört dort der Kongerienstufe zu. Auch das seinerzeit von uns als Kalksandstein[1]) bezeichnete Gestein, das die Ablagerungen der Kongerienstufe bei der Hyrtlallee in Perchtoldsdorf (Fig. 3, Stelle 9) bedeckt, sieht diesem Konglomerat vom Sonnberg sehr ähnlich, nur ist er kalkreicher; die Art und Weise des Auftretens ist aber analog.

Da Fossilien trotz eifrigen Suchens hier nicht zu finden waren, kann pontisches Alter nur vermutet werden. Auch diluviales Alter ist nicht unmöglich.

Auf der nur fleckweise vorhandenen feinkörnigen Konglomeratschicht liegt eine 5—14 *cm* starke Decke eines erdigen, mürben grauweißen, durch Pflanzenreste öfter braunviolett geäderten Kalktuffes (4), der auch sonst über dem Dolomit des Sonnberges an der Grenze gegen den Humus oft zu finden ist. Wahrscheinlich ist er aus dem durch die Tagwässer niedergebrachten löslichen humussauren Kalk wieder bei dessen Zersetzung abgeschieden worden; auch an Absätze ähnlich der Seekreide wäre zu denken. Über dem Kalktuff folgt ungefähr 50 *cm* gelber, feinsandiger, stellenweise lößähnlicher Lehm (5), derselbe führt Dolomitbrocken und solche des feinkörnigen Konglomerates (3) mächtig. Darüber folgt im Durchschnitt 25 *cm* steiniger Humus (6).

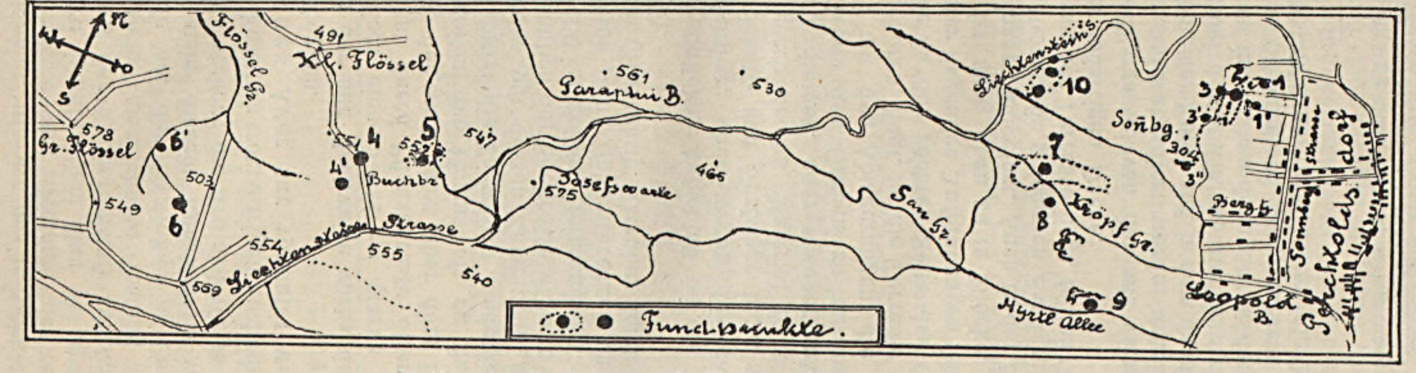
Im südlichen Aufschluß ist die Terrasse an der Nordwand der Grube sichtbar, aber wegen des dort stark zermalmten Dolomits von der Schutt- und Geröllage nicht sehr deutlich abgegrenzt. Über dem aufgearbeitenten Material folgt wieder lößähnlicher gelblicher Lehm mit Steinen, aber weniger mächtig als beim früheren Aufschluß. Gegen den Graben zu, an dessen linkem Hang dieser zweite Aufschluß mit den Ablagerungen, die möglicherweise der Kongerienstufe zugehören, liegt, ist die Terrasse mit ihrer Decke zerstört. In den gegenüber an der rechten Seite des Grabens befindlichen, im Niveau etwas tiefer liegenden Aufgrabungen fehlen die Gerölle, der anstehende Dolomit ist nach oben zu in Blöcke, von Dolomitgrus und lehmigen Sand umlagert, aufgelöst. Auch in der östlich vom Bruche (Fig. 2) an der Liechtensteinstraße gelegenen Sandgrube, die gleichfalls bereits unter dem Niveau der Terrasse liegt, fehlen Geröll- und Konglomeratschichten nebst der lößartigen Decke.

Die Terrasse, von der wir vermuten, daß sie vom Meer der Kongerienstufe abradiert wurde, drückt sich auch ganz deutlich der Morphologie der Heide auf, in dem das flachwellig gegen NW ansteigende Gelände bei der Stelle, wo die beschriebenen Aufschlüsse liegen, eine kleine Rast macht, um dann jäh zu den bewaldeten Höhen anzusteigen. Reste des feinkörnigen Konglomerats finden sich zwischen Schichtenlinien 340—350 nördlich bis an die Nase des Bierhäuslelberges und

---

[1]) Grengg und Witek, Ablagerungen der Kongerienstufe zwischen Kröpfgraben und Saugraben bei Perchtoldsdorf, N.-Ö. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11.

Fig. 3.



Streifen des Randgebirges bei Perchtolsdorf, Niederösterreich.

Maßstab: 1:25.000.

1, 1′ = Aufschlüsse im Leithakonglomerat am Weg zwischen Nr. 69 und 71 der Sonnbergstraße.
2 = Aktäonellenkalke am Sonnberg.
3, 3′, 3″ = Reichweite des Strandkonglomerates am Hang des Sonnberges.
4, 4′, 5, 6 = Fundpunkte von Aktäonellenkalken zwischen Großem Flössel und Josefswarte.
6′ = Aufschluß mit fossilleeren Kalken und Sandstein beim Großen Flössel.
7 = Gosaufetzen im Kröpfgraben.
8 = Aufschluß im Kröpfgraben im stark zerworfenen Dolomit.
9 = Kongerienschichten bei der Hyrtlallee.
10 = Aufschlüsse der Terrasse bei der Lichtensteinstraße (Kongerienstufe?).

südlich bis gegen den Kröpfgraben. Die Waldgrenze in dieser Strecke gibt ungefähr auch die Strandlinie des Meeres, dessen Merkzeichen oben beschrieben wurden.

Die Strandlinie im Aufschluß 10 (Fig. 3) liegt tiefer als die des Kongerienmeeres am Richardshof (383 *m*), höher als die Terrasse bei der Hyrtlallee, die bei 300 liegt. Diese großen Höhenunterschiede könnten durch lokal verschieden starke Absenkungen des Randgebirges erklärt werden; für den Aufschluß bei der Hyrtlallee (Fig. 3, St. 9) ist dies sogar recht wahrscheinlich, denn dort ist die Kalkdecke, die vereinzelt Kongerien von Gestalt der *C. spatulata* führt, nicht horizontal auf der Unterlage ausgebreitet sondern fällt recht merklich nach S ein; auch ist der Dolomit des dortigen Hinterlandes überaus stark gestört. Ein Aufschluß an der rechten Seite des Kröpfgrabens gegenüber dem Kröpf zeigt den Dolomit in ein förmliches Chaos von Dolomitschollen und Blöcken aufgelöst, die mit lößartigem Material untermischt sind (Fig. 3, Punkt 8). — Überhaupt sollten bei genetischer Verknüpfung anscheinend korrespondierender Strandlinien besonders an Bruchrändern die lokalen Senkungen der Terrassen als ein die Sicherheit der Schlußfolgerung stark beeinträchtigender Faktor stets im Auge behalten werden.

Bei den Fundierungsarbeiten des Hauptreservoirs der Perchtoldsdorfer Wasserleitung ließ sich das mediterrane Strandkonglomerat, das in den beiden durch den Weg zwischen den Häusern Nr. 69 und 71 der Sonnbergstraße zugänglichen alten Steinbrüchen typich aufgeschlossen ist, bis etwa dorthin verfolgen, wo jetzt das Pumpenhaus steht, also bis etwas unterhalb der Schichtenlinie 300 (Fig. 3, Punkt 3, 3'). Petrographisch ist, infolge des Reichtums an Dolomitgrus und Dolomitgeschieben dieses Konglomerat von den unten an der Lehne des Sonnberges liegenden Strandbildungen ziemlich verschieden; auch Fossilien sind sehr spärlich doch konnte zum Beispiel in nächster Nähe des Reservoirs ein gut erhaltener Steinkern eines Conus, der von Kalkspat wie verzuckert aussah, herausgeschlagen werden. Über die irrtümliche Einreihung dieses Konglomerats unter die Gosaubildungen ist bereits oben gesprochen worden. Über das Reservoir bergwärts hinaus scheint diese marine Bedeckung, sofern ihre Ablagerungen nicht bereits vollständig zerstört sind, nicht gereicht zu haben, denn in den zur Verbindung des Hauptreservoirs mit dem Hochreservoir (Höhe ungefähr 320 *m*) aufgerissenen Rohrgräben kam nur der Sonnberg-Dolomit zum Vorschein. Auch an der Schichtenlinie 300 am Sonnberg gegen den Graben zu, der die Verlängerung der Berggasse bildet, stehen noch in Resten die gleichen Konglomerate wie beim Hauptreservoir an (Fig. 3, Punkt 3"), darüber hinaus konnten wir solche nicht mehr finden.

Die Terrasse, von der wir vermuten, daß sie das Kongerienmeer angeschnitten, liegt also 40—50 *m* höher als die Grenze, bis zu welcher das mediterrane Strandkonglomerat verfolgt werden konnte.

Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie d. k. k. Techn. Hochschule in Wien, Oktober 1913.

Prof. Dr. Fr. Kossmat. Reisebericht aus dem Triglavgebiet in Krain.

Professor Dr. Franz Kossmat hatte die Aufgabe übernommen, das vom verstorbenen Bergrat Dr. Fr. Teller kartierte Blatt „Radmannsdorf" für die Veröffentlichung vorzubereiten und sendet über seine Tätigkeit folgenden Bericht ein:

„Eine Durchsicht der Originalsektionen ergab, daß die nördlich der Save gelegenen, also der Karawankenzone zugehörigen Gebietsteile bereits in einer Weise zur Darstellung gebracht sind, daß hier die Reduktion auf den Maßstab 1 : 75.000 ohne Vornahme von Ergänzungstouren erfolgen kann. Aus diesem Grunde verwendete ich die ganze mir zur Verfügung stehende Zeit, rund 6 Wochen, zu Revisionen in den zentralen und östlichen Julischen Alpen, wo noch einige offene Fragen zu lösen blieben.

Besonders interessant gestaltete sich das Studium der Aufschlüsse tieferer Triasschichten im Gebiete südlich des Triglavgipfels. Es gelang hier, den vom Kermasattel durch das Velo polje ziehenden Aufbruch, dessen Erforschung Teller große Sorgfalt zugewendet hatte, nach Südwesten über den Prevalasattel zu verfolgen, wo noch bituminöse Plattenkalke und Kalkschiefer der Wengen-Cassianer Gruppe zusammen mit Dolomit als schmale Zone inmitten eines Riffkalkgebietes zutage treten und damit die Beziehung zu der schon im Blatt Flitsch befindlichen Bloßlegung ladinischer Schichten bei der Alpe „Vlazo" (= U Lasu) herstellen (vgl. Mitteil. d. geol. Gesellsch., Wien 1913, pag. 99).

Nur durch eine schmale Brücke aus Riffkalk und geschichtetem Dachsteinkalk vom Prevala-Aufbruch getrennt, kommen ältere Triasglieder, und zwar Dolomit und kleine Partien von Wengener Schichten am Stog vrh zutage, wo sie bereits Teller kannte. Neu war aber die Feststellung des Fortsetzens dieser Bildungen in das Gebiet der Grintovca Alpe, wo nicht nur die genannten Gesteine, sondern auch die knolligen oberen Werfener Mergelschiefer in identischer Entwicklung wie am Velo polje auftreten. Die ganze Region älterer Triasglieder drängt sich hier in zirka 1 *km* Breite aus der jüngeren Kalkumwallung empor.

Sie entsendet nach Süden einen schmalen Ausläufer gegen die Planina Blato, in deren nördlicher Umgebung noch dünnplattige, zum Teil hornsteinführende Kalke (Cassianer Schichten?) zutage treten.

In dem altbekannten, nach Norden überschobenen Aufbruch bei der Konšjica-Alpe, welcher offenbar durch das nur etwa 1 *km* in südwestlicher Richtung entfernte Grintovcagebiet in Beziehung zu den oben erwähnten Aufschlußregionen gebracht wird, konnte das Profil, in dem bisher nur Werfener Schiefer und dolomitischer Muschelkalk festgestellt waren, durch Auffindung der konglomeratischen oberen Muschelkalkentwicklung und der Wengener Tuffsandsteine südwestlich der Alpenhütten ergänzt werden. Diese im Norden dem Dachsteinkalk des Dražki vrh aufgeschobene, mit Werfener Schiefern beginnende Schichtfolge fällt hier unter die steil südlich einschießenden Dachsteinkalke der Konšjicakuppe. Auf der östlichen Seite des von der Alpe nach Süden führenden Grabens sind die Verhältnisse komplizierter

da hier der von schmalen Werfener Entblößungen begleitete Dolomit und der Dachsteinkalk ohne die erwähnten Zwischenglieder zusammenstoßen.

Betrachtet man das Kartenbild des zentralen Teiles der Julischen Alpen, so heben sich die erwähnten Gebiete als ein Gebirgsabschnitt heraus, in welchem die Triasschichten ohne Konstanz des Streichens verbogen und teilweise zerbrochen sind, so daß die Denudation ein ziemlich unregelmäßiges Aufschlußbild geschaffen hat.

Nur am nördlichen Rande dieses Gebirgsteiles führt aus dem Sieben Seen-Gebiet eine Überschiebungszone über den Kermasattel nach NO und stellt die Verbindung mit den Vorkommnissen tieferer Triasschichten im Kermokatale und auf der Mežaklja her. Die nordgerichtete Aufschiebung der Dolomite, Konglomerate und Wengener Gesteine auf die gestauchten Dachsteinkalke des Triglavgebietes liefert in der Umgebung des Kermasattels sehr schöne tektonische Bilder.

Der nördliche Schichtkopf der Triglavgruppe ist interessant durch die regelmäßige, nur von einigen scharfen Transversalstörungen unterbrochene Anordnung der fast durchaus kalkigen und dolomitischen mittel-bis obertriadischen Schichten; die Mächtigkeit dieser beiden Gruppen dürfte hier ihr Maximum erreichen und mit annähernd 3000 m nicht überschätzt sein.

Von weiteren Beobachtungen wäre noch zu erwähnen die Auffindung einer recht hübschen Brachiopodenfauna in den von Teller entdeckten weißen Permokarbonkalken des östlichen Schichtkopfes der Julischen Alpen bei Wocheiner Vellach.

Die Triasfolge ist hier ungleich weniger mächtig als im eigentlichen Triglavgebiet und besonders dadurch interessant, daß die mit den Tuffen und Porphyren stratigraphisch verbundenen Konglomerate (= oberer Muschelkalk von Raibl, Kermasattel, Konšjica-Alpe etc.) zahlreiche weiße Kalkgerölle mit einzelnen nicht bestimmbaren Fossilienschnitten führen. Diese Gerölle kann ich nach ihrem Aussehen nur auf das direkt unter dem genannten Komplex zutage tretende Permokarbon zurückführen. Wir haben hier also die Andeutung jener mitteltriadischen Diskordanz vor uns, die am Südrand der Julischen Alpen bis auf die alten Grauwacken und Tonschiefer hinabreichte und uns die eigenartige „Pseudogailtaler" Entwicklung der ladinischen Schichten der letzten Gebirgszone ungezwungen erklärt."

Prof. A. Rzehak. Kontakt zwischen Granit und Diabas in der Brünner Eruptivmasse.

Am südöstlichen Fuße der „Kuhberge" tritt unter einer mächtigen, jetzt bereits zum Zwecke der Ziegelbereitung zum größten Teil abgetragenen Lößdecke an mehreren Stellen der Granitit der Brünner Eruptivmasse zutage, während die Kuhberge selbst aus Uralitdiabas bestehen. In der zwischen der Scheffelgasse und Erzherzog Rainer-Straße gelegenen (ehemals Czerwinkaschen) Ziegelei ist das letztere Gestein nach Entfernung der Lößdecke und der unter derselben lagernden Sande der Oncophoraschichten ebenfalls entblößt

worden. Da die Granitaufschlüsse nur in einer verhältnismäßig geringen Entfernung von den oben erwähnten Diabasvorkommnissen gelegen sind, so war zu erwarten, daß durch den Fortschritt der Abbauarbeiten auch jene Partien des Untergrundes freigelegt werden, an welchen Granit und Diabas miteinander in unmittelbare Berührung kommen. Das gegenseitige Verhältnis der beiden Eruptiva konnte ja vielleicht an solchen Stellen klar beobachtet und somit die Frage beantwortet werden, ob tatsächlich — wie Prof. F. E. Suess meint — der Granit jünger ist als der dem Devon zugewiesene Diabasdurchbruch, oder ob — wie ich in meiner Abhandlung: „Das Alter der Brünner Eruptivmasse" (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, XII, 1913, pag. 94) angenommen habe — das Umgekehrte der Fall ist.

Ich ließ es mir angelegen sein, die Grabungen in der oben erwähnten Ziegelei aufmerksam zu verfolgen und konnte schon im März des laufenden Jahres den unmittelbaren Kontakt zwischen Granit und Diabas eingehend beobachten. An einer auch heute noch nicht völlig abgetragenen Felspartie, die im mittelmiocänen Meere eine kleine Klippe gebildet hat, ist sowohl der Granit als auch der Diabas aufgeschlossen, wobei mit größter Deutlichkeit zu erkennen ist, daß unregelmäßig begrenzte Partien des Granits vom Diabas allseitig umschlossen werden. Vielfach ist der Granit von dem dichten bis feinschuppigen Diabas so durchädert, daß eigentümliche Mischgesteine entstehen; einzelne Handstücke von Diabas, die viel Graniteinschlüsse enthalten, erinnern lebhaft an das bekannte, ebenfalls mit Granitfragmenten durchsetzte Basaltgestein vom Veitsberg bei Karlsbad. Der Granit zeigt die in der Umgebung von Brünn gewöhnliche mittel- bis grobkörnige Ausbildung mit den großen Biotitkristallen, ist aber stellenweise sehr reichlich von aplitischen Gängen durchzogen. Auch an länglichen Einschlüssen, die man auf den ersten Blick vielleicht für Gänge im Diabas halten könnte, zeigt der Granit überall die gleichmäßige Beschaffenheit und keine Spur von solchen Abweichungen in der Struktur, daß man von Salbändern sprechen könnte. Die großen Biotitsäulen stoßen mitunter direkt an den dichten Diabas an, was wohl ein Beweis dafür ist, daß wir es hier wirklich mit Einschlüssen und nicht mit Intrusionen zu tun haben; wäre das Granitmagma in den Diabas eingedrungen, so hätte dasselbe wohl nicht so grobkristallin erstarren können und würde wahrscheinlich den Diabas in merklicher Weise verändert haben. Der letztere hat wohl stellenweise insofern eine Veränderung erfahren, als er in eine feinschuppige, etwas schiefrige Masse umgewandelt erscheint, die mitunter an einen sehr feinschuppigen Biotitschiefer erinnert; auch die im Granit verlaufenden Diabasadern zeigen häufig diese Beschaffenheit.

Sowohl der normale Granitit als auch der feinkörnige Aplit sind in der Nähe des Diabas von Rissen durchzogen, die wohl als eine Kontraktionserscheinung zu deuten sind; auf eine Zerklüftung durch Verwitterung können dieselben nicht zurückgeführt werden. Allerdings muß der Granit, bevor der Diabas in ihn eingedrungen war, schon bis zu einem gewissen Grade zerklüftet gewesen sein, da die Diabasinjektionen im Granit mitunter ein anastomosierendes Adernetz bilden. Auch die stellenweise an der Diabasgrenze sehr reichliche Durch-

trümerung des Granits mit kristallinischem Kalzit (meist mit gekrümmten Spaltflächen) setzt entsprechende Hohlräume voraus, in denen sich der offenbar durch Zersetzung der Diabasfeldspate entstandene Kalzit ablagern konnte.

Ein nahezu saiger verlaufender, etwa 30 *cm* mächtiger Diabasgang ist vor einigen Monaten gelegentlich der Anlage eines neuen Aufstiegs auf den Spielberg im Granit der Elisabethstraße bloßgelegt worden. Dieser Granit tritt nur an dieser Stelle zutage und läßt sich, den natürlichen Boden bildend, zwischen dem Gewerbemuseum und dem städtischen Mädchenlyzeum bis zum Eingang in das „alte Landhaus" verfolgen. Er ist auch hier reichlich von aplitischen, zum Teil recht grobkristallinen Gängen durchsetzt und schließt abgequetschte Partien eines bereits stark zersetzten, sehr feinkörnigen, minetteartigen Gesteins ein. Anzeichen einer Einwirkung des Diabasmagmas sind hier nicht zu erkennen, doch kann der Diabaskontakt nicht weit entfernt sein, da der Spielberg bis auf die eben erwähnte Granitpartie zur Gänze aus zum Teile in Grünschiefer umgewandeltem Diabas besteht.

Daß der Diabas in unserem Granitit gangförmig auftritt, ist eine feststehende Tatsache. Auch Prof. Dr. F. E. Suess erwähnt (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 385) typischen Diabas „mit noch unveränderten Augiten und mit vollkommener Ophitstruktur", welcher in Form von Gängen „im Granit und Perlgneis" auftritt, so daß also eigentlich an dem höheren Alter des Granits gegenüber dem Diabas nicht gezweifelt werden kann. Es werden jedoch auch — so z. B. von Prof. F. E. Suess (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 148) — granitische (aplitische) Gänge im Diabas angegeben, welche wohl andeuten würden, daß auch noch eine nachdiabasische Granitintrusion stattgefunden hat, auf welche eventuell auch die Umwandlung des Diabas in Hornblendit zurückgeführt werden könnte. F. E. Suess hat jedoch selbst darauf hingewiesen, daß die abweichende chemische Zusammensetzung die Annahme eines genetischen Zusammenhanges zwischen dem Diabas und dem Hornblendit der Umgebung von Brünn keineswegs zu stützen vermag; eine nachdiabasische Granitintrusion läßt sich also aus dem Auftreten des Hornblendits nicht ableiten.

Aber auch die oben erwähnten „aplitischen Gänge" scheinen mir nicht genügend sichergestellt zu sein. Es könnte sich ja möglicherweise in einzelnen Fällen um plattenförmige Graniteinschlüsse, in anderen Fällen jedoch um hydatogene Kluftausfüllungen handeln. Daß die letzteren recht granitähnlich aussehen können, dafür bietet uns der Brünner Spielberg ein ausgezeichnetes Beispiel. Ich habe bei der Übernahme der meiner Lehrkanzel unterstehenden Sammlung auch ein großes Stück eines sehr grobkristallinen Gesteins vorgefunden, welches als „Pegmatit" bezeichnet war. Es stammt aus dem kataklastischen Diabas des Spielberges, jedoch keineswegs aus einen Eruptivgang, sondern unzweifelhaft aus einer durch Sekretion aus dem stark zersetzten Nebengestein ausgefüllten Kluft, da sich das spätige, graurötliche Mineral, welches im Gemenge mit weißem Quarz die Kluftfüllung bildet, bei näherer Untersuchung nicht als Feldspat, sondern als — Kalzit herausstellt. Solche granitähnliche, aus Quarz

und spatigem Kalzit bestehende Kluftausfüllungen habe ich in unserem Diabas an verschiedenen Orten beobachtet, will aber durchaus nicht behaupten, daß Prof. F. E. Suess derartige Vorkommnisse als Granit angesprochen hat; ich kann bloß sagen, daß mir unzweifelhafte Gänge von Granit im Diabas in der Umgebung von Brünn nicht bekannt sind.

Die überaus klaren Verhältnisse in den neuen Aufschlüssen der ehemals Czerwinkaschen Ziegelei beweisen durchaus einwandfrei, daß der Diabasdurchbruch jünger ist als die Granitintrusion. Will man mit F. E. Suess annehmen, daß unser Diabas dem Devon angehört, so muß man dem Brünner Granititmassiv ein prädevonisches Alter zuschreiben.

Ich möchte noch bemerken, daß das hornfelsähnliche Gestein, welches ich in meiner Arbeit über das Alter der Brünner Eruptivmasse (loc. cit. pag. 94) vermutungsweise als ein Kontaktprodukt zwischen Diabas und Granitit hingestellt habe, nunmehr ebenfalls soweit bloßgelegt ist, daß es bequem untersucht werden kann. Es liegt ungefähr in der Mitte zwischen der hier beschriebenen Kontaktstelle und der Hauptmasse des Diabas, kann aber kaum als ein Kontaktprodukt des letzteren aufgefaßt werden. Apophysen von Diabas dringen zwar auch in dieses Gestein ein, die Hauptmasse desselben scheint jedoch einer zum Teil serizitischen Quetschzone des Granitits anzugehören. Ich möchte jedoch schon jetzt, bevor noch eine nähere Untersuchung durchgeführt ist, die Vermutung aussprechen, daß es sich hier möglicherweise um eine besonders feinkörnige bis dichte Ausbildung gewisser dynamometamorpher Eruptiva, wie sie in der Umgebung von Tischnowitz vorkommen, handeln könnte. Ich werde auf diese Frage gelegentlich der Beschreibung eines anderen interessanten Vorkommens im Gebiete des Brünner Granitstockes noch zurückgreifen.

O. Hackl. Der Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau.

Herr Dr. Hinterlechner hat mir ein Gestein zur Analyse überbracht und war so freundlich, mir hierzu folgende Angaben zu machen:

„Von Bradlenz und Gossau (Iglau, Ostsüdost) zieht sich in südsüdöstlicher Richtung bis Radonin ein über 12 *km* langes und zwischen Prisnek und Wiese etwa 5 *km* breites Syenitvorkommen, das abseits von diesem Territorium von einigen kleineren, petrographisch gleichen und verwandten Inseln begleitet wird.

Für das freie Auge erscheint der Syenit wesentlich als aus Feldspat und Biotit zusammengesetzt. Der Quarz tritt in verschiedenen Mengen auf; er bleibt so gut wie ganz aus, er kann indessen auch fast wesentlicher Bestandteil werden. Dadurch bekommt das Gestein eine intermediäre Stellung zwischen Granit und Syenit.

Im mikroskopischen Bilde ist auch die Rolle eines rhombischen Pyroxens bezeichnend; dies trotzdem, daß er mit freiem Auge gar nicht erkannt werden kann. Der ebenfalls vorhandene Amphibol ist allem Anscheine nach doppelten Ursprunges. Einerseits ist er sicher aus

dem Pyroxen hervorgegangen, anderseits ist diese Frage kontrovers; lokal scheint indessen so gut wie unzweifelhaft eine primäre Hornblende vorzuliegen.

Die Struktur des grauen bis graubraunen Gesteines ist in den meisten Fällen (mittel-) grobkörnig.

Der Feldspat ist teils Orthoklas, teils Plagioklas. Der letztere gehört einer basischen Oligoklas-oder einer verschieden sauren Andesin-Mischung an. Seine Form ist sehr häufig leistenförmig.

Abgesehon von den bisher angegebenen Gesteinselementen treten schließlich noch auf Apatit, Zirkon, Magnetit, Titanit und Rutil. Namentlich auffallend ist die Rolle des Apatit. Seine Menge kann nämlich derart zunehmen, daß ihm bereits schon die Rolle eines charakteristischen Übergemengteiles zufällt. Diese Relationen bekommen übrigens einen sehr deutlichen Ausdruck in der P_2O_5-Menge, welche die Analyse ausweist."

Die von mir ausgeführte Analyse hat folgende Resultate ergeben:

	Prozent
SiO_2	59·82
TiO_2	0·81
ZrO_2	0·04
Al_2O_3	13·17
Fe_2O_3	3·39
FeO	2·98
CaO	3·90
MgO	5·80
K_2O	5·39
Na_2O	2·22
Gesamt-H_2O . .	0·86
CO_2	0·35
P_2O_5	0·77
SO_3	0·28
	99·78

Was die hierbei verwendeten Analysenverfahren betrifft, so ist zu bemerken, daß der Aufschluß mit Soda vorgenommen wurde, das Gesamt-Eisen nach Reduktion durch H_2S und Kochen im CO_2-Strom mit Permanganat titriert und hierauf Titan kolorimetrisch bestimmt wurde; Eisenoxydul wurde durch Aufschluß mit Fluß-Schwefelsäure im CO_2-Strom und Titration bestimmt, Phosphor in besonderer Portion durch Aufschließung mit Fluß-Salpetersäure, Zirkon in besonderer Portion nach Hillebrands Verfahren. Die Alkalien wurden nach Bunsen bestimmt; das sehr verlockende Verfahren von Smith wäre zwar bequemer und rascher, ist aber in der Ausführung mit der Hauptschwierigkeit verbunden, entsprechend reines, alkalifreies Kalziumkarbonat verwenden zu müssen. Die in der Literatur angegebenen Reinigungsverfahren führten nicht zu einem Präparat, das in 4 *g* nur

ca. 1 *mg* Alkalichloride enthält, sondern es wurde öfter die 6—8 fache Menge davon gefunden, und zwar auch bei Verwendung von frisch hergestelltem Ammonkarbonat, Platin- und Jenaer Glas-Geräten, doppelt und langsam destilliertem Wasser, das in ausgedämpften Jenaer Flaschen aufgefangen und bald nachher verwendet wurde. Überdies waren die Alkalimengen in dem Präparat ungleich verteilt. CO_2 und Gesamt-H_2O wurden nach Jannasch durch Erhitzen und Auffangen in Chlorkalzium, resp. Natronkalk bestimmt. Die Trennungen und Fällungen von Tonerde (+ Eisen etc.), Kalk und Magnesia wurden doppelt ausgeführt.

Einer Bemerkung bedarf auch die Darstellung der Ergebnisse. Die Resultate wurden in der gebräuchlichen alten Form der Oxyde gegeben und nicht in der neuen, besonders von Ostwald vorgeschlagenen, welche die Elemente angibt, und zwar deshalb, weil diese in der Petrographie, zum Beispiel beim Vergleich mit anderen Analysen, falls dieselben nicht ebenso berechnet sind, nicht vorteilhaft erscheint; und besonders deshalb, um einer Verwechslung mit „Ionen" sicher vorzubeugen, welche zum Beispiel bei Mineralwasseranalysen schon eingetreten ist. Die Darstellung in Elementen hat gewiß Vorteile, aber diese verschwinden gegenüber den Nachteilen und Irrtümern, zu welchen es führt, wenn die Elemente zu Ionen umgedeutet werden, wie es bei Mineralwässern besonders naheliegend war. Im Übrigen verweise ich diesbezüglich auf meine Arbeit „Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie [1])".

Da nach den Angaben in der petrographischen Literatur der der Pyroxen durch Flußsäure ziemlich leicht zu isolieren wäre, so wurden zwecks einer Analyse diesbezügliche Versuche unternommen. Ich habe daran ziemlich lang unter den verschiedensten Bedingungen gearbeitet, verdünnte und konzentrierte Flußsäure, allein und auch gemischt mit schwacher und starker Salzsäure angewendet, verschieden lang in der Kälte und in der Wärme einwirken lassen, die erhaltenen Produkte auf verschiedene Art zu reinigen versucht, es ist mir jedoch nicht gelungen, reinen Pyroxen zu erhalten, sondern in den einen Fällen waren noch Verunreinigungen vorhanden und in den anderen war der Pyroxen schon angegriffen. Nur einmal wurde aus einer kleineren Gesteinsmenge annähernd reiner Pyroxen erhalten, leider nur 15 *mg*, so daß eine Analyse nicht unternommen werden konnte. Der hierbei eingeschlagene Weg war folgender: Das Gesteinspulver wurde mit einem Gemisch von 1 Teil konz. Flußsäure und 1 Teil konz. Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur $1^1/_2$ Stunden lang unter Umrühren stehen gelassen, dann wurde mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnt und über Nacht stehen gelassen; hierauf 2 Stunden lang auf dem Wasserbad erwärmt, dekantiert, mit Salzsäure ($3:1\,H_2O$) in der Kälte behandelt, gelinde erwärmt, dann mit verdünnter Schwefelsäure erwärmt, mit Salzsäure (1 : 1) aufgenommen, erwärmt, die dreifache Menge Wasser zugegeben und wieder erwärmt und durch Dekantieren ausgewaschen. Die ebenso wie bei den übrigen Versuchen von Herrn Dr. Hinterlechner ausgeführte mikroskopische Unter-

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1912, 4. Heft.

suchung ergab, daß fast völlig reiner Pyroxen erhalten worden war. Es wurde nun eine größere Menge Gesteinspulver unter anscheinend gleichen Bedingungen behandelt, doch ergab die mikroskopische Untersuchung des erhaltenen Produkts bedeutend stärkere Verunreinigung und Zersetzung, was auch durch einige von mir ausgeführte chemische Bestimmungen bestätigt wurde, die starke Veränderung anzeigten:

	Prozent
SiO_2	63·30
Al_2O_3 . . . ,	3·65
FeO	1·30
CaO	0·14
MgO	1·39
F	17·93

Die Trennung von Kieselsäure und Fluor wurde nach Berzelins-Jannasch vorgenommen. Wegen der großen Mengen Fluor wurde die Analyse nicht weitergeführt.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß die Isolierung des Pyroxens durch Flußsäure keineswegs eine so leichte Sache ist wie es in der Literatur dargestellt wird. Systematische Versuche könnten wohl die heiklen Bedingungen ausfindig machen, doch anscheinend wurden solche noch nicht ausgeführt. Viele Autoren[1]) geben überhaupt über das Isolierungs-, Reinigungs- und Analysenverfahren das sie ange,- wendet haben nichts an und sagen auch nicht, ob eine mikroskopische Untersuchung stattgefunden habe. Ihre Analysen angeblich reinen Pyroxens sind daher mit großer Vorsicht aufzunehmen, wozu ja allein schon die enormen Differenzen der verschiedenen veröffentlichten Analysen drängen; wer zum Beispiel die Analysen in Hintze, Handb. d. Mineralogie, 2. Bd., pag. 999—1002 überblickt, findet zwischen 45·27 und 60·31% SiO_2, 11·20 und 41·30% MgO, abgesehen von den Differenzen der Gehalte an Al_2O_3, FeO und CaO, die reichste Auswahl. Wenn man bedenkt, daß ohne mikroskopische Untersuchung auch der anscheinend reinste größere Kristall ebensowenig Garantie der Reinheit bietet wie die Isolierung mittels schwerer Flüssigkeiten[2]) oder Flußsäure, und daß bei letzterem Verfahren, sobald die Säure zu schwach ist, Verunreinigungen beigemengt bleiben, wenn sie zu stark ist, der Pyroxen angegriffen wird, womit sich das Verhältnis von SiO_2 zu den Basen stark ändern kann, so muß man bedauern, daß die Autoren mit der Mitteilung ihrer Verfahren so zurückhaltend waren, weil dadurch die Zweifel an der Brauchbarkeit ihrer Analysen nur erhöht werden.

---

[1]) Literatur siehe Hintze, Handb. d. Mineralogie, 2. Bd. pag. 997—999.

[2]) Welche überdies, wie eine neuere Arbeit von Hillebrand lehrte, ohne analytisch-chemische Kontrolle deshalb unverläßlich ist, weil in manchen Fällen eine chemische Einwirkung der Flüssigkeit stattfindet und diese Verhältnisse erst in wenigen Fällen untersucht wurden.

Vorträge.

Gustav Götzinger. Neue Beobachtungen zur Geologie des Waschberges bei Stockerau.

Aus neuerer Zeit besitzen wir über die Gegend des Wasch- und Michelberges zwei Arbeiten. Prof. Abel[1]) vertritt die Ansicht, daß der Granit des Waschberges eine anstehende Urgesteinsklippe ist, welche von dem nach Uhlig und neuerdings nach Schubert[2]) mitteleocänen Nummulitenkalk ummäntelt ist. Viktor Kohn[3]) ist dagegen der Anschauung, daß der Granit nur Blöcke bildet und aus dem Eocänkalk und den Hangendmergeln ausgewittert ist. Nach Kohn hat also der Granit keine Wurzel, indem die Blockzone im Hangenden des Nummulitenkalkes mit diesem als isoklinale Schuppeneinschaltung zwischen den SE fallenden oligocänen Auspitzer Blockmergeln gedeutet wird.

Ich habe den Wasch- und Michelberg im heurigen Jahr nach längerer Unterbrechung oft besucht, zunächst um eine Exkursion der geographischen Gesellschaft hierher vorzubereiten, auf dieser selbst, dann aber öfter im November und Dezember 1913, da ich auf besondere Probleme erst aufmerksam geworden war. Ich beschränke mich heute auf die Darlegung einiger neuer Konstatierungen, die, wie mir scheint, weitgehende Übereinstimmungen mit Prof. Abels Ansichten liefern.

Ich konnte mich vergewissern, daß man im Gebiet scharf zwischen drei verschiedenen Formen des exotischen Phänomens unterscheiden muß:

1. Größere Aufragungen von Urgesteinsmassen — ich wähle absichtlich diesen indifferenten Ausdruck — welche die einen als anstehende Klippen[4]), die anderen als Riesenblöcke oder, besser gesagt, als Riesentrümmer auffassen.

2. Kleine exotische Gerölle, eingebacken in die mitteleocänen Nummulitenkalke und in die als oligocän angesprochenen, nach Abel[5]) sogar noch ins Altmiocän reichenden Blockmergel.

3. Kleiner eckiger Schutt und Grus, eingebacken vornehmlich in die Nummulitenkalke.

Stur hat offenkundig auf seiner Karte[6]) zwischen den beiden ersteren Formen unterschieden, indem er zwei anstehende Granitklippen (Waschberg, Praunsberg SE von Nieder-Fellabrunn) kartiert, während er die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln nicht separat ausscheidet.

Kohn hat sich jedoch von der wichtigen Unterscheidung Sturs emanzipiert, indem er sowohl die großen Urgesteinsmassen wie die

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 374 ff.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 127.

[3]) Mitteil. d. Geolog. Gesellschaft 1911, pag. 117—142.

[4]) Im Sinne der Definition von F. v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 8.

[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 94 f.

[6]) Geologische Specialkarte der Umgebung von Wien. Aufgenommen 1889/90. Tulln, Z. 12, Kol. XIV.

kleineren Exotika zusammenwarf und auf seiner Karte (a. a. O.) mit einer einheitlichen Signatur (mit Kreuzchen) versah.

Was die größeren Aufragungen von Urgesteinsmassen anlangt, so muß vor allem betont werden, daß wir es mit sieben Aufragungen zu tun haben, von denen sechs aus Granit und Granitgneis bestehen. Granit haben wir am SE-Abhang des Waschberges und nördlich vom Michelberg, und zwar nach Anton König[1]) in einer roten, mittelkörnigen und weißgrauen, feinkörnigen Varietät. Die übrigen Lokalitäten sind Granitgneisvorkommen (auch am Praunsberg). Mit Ausnahme des Gneisvorkommens[2]) nördlich von Klein-Wilfersdorf, das erst durch den Hohlweg auf eine Länge von zirka 35 Schritt aufgeschlossen wurde, sind die Aufragungen alle stark verwittert, so daß nicht von runden, gerollten Blöcken gesprochen werden kann, die eben erst durch die Denudation aus ihrer weicheren Hülle herausgeschält wurden. In jeder anderen Gegend würde man nach den typischen Verwitterungserscheinungen das Gestein als anstehend bezeichnen.

Die siebente Aufragung, welche bisher publizistisch noch nicht bekannt wurde, befindet sich im Steinbruch am Hollingstein; es ist ein Amphibolit, von Aplitgängen durchsetzt, mit einem Aplitblockeinschluß und etwas Gneis. Das Urgestein ist hier auf der südöstlichen Seite des Steinbruchs auf eine Entfernung von zirka 80 *m* aufgeschlossen. Es ist die längste oberflächliche Urgesteinsaufragung des Gebiets. Von einem Block kann in Anbetracht dieser Dimension, zumal die sonstigen exotischen „Riesenblöcke" in den Aufschlüssen nur paar Kubikmeter Rauminhalt erreichen, nicht gesprochen werden.

Neu ist also, daß wir es mit sieben Aufragungen und mit zwei Hauptgesteinstypen, mit Granit und Gneis einerseits und Amphibolit anderseits zu tun haben.

Diese Gesteine haben, wie bekannt ist, aber hier hervorgehoben sei, den Charakter der Typen der böhmischen Masse. Schon Hauer[3]) betonte, daß der Gneis „von dem gewöhnlichen Aussehen ist, wie er in verschiedenen Gegenden im böhmisch-mährischen Gebirge angetroffen wird" und daß der Granit speziell dem Mauthausener Granit sehr ähnelt (pag. 131). Auch A. König[4]) spricht sich ähnlich aus, wornach der Granit sehr dem Granit des östlichen Waldviertels, zum Beispiel dem von Maissau ähnelt, und Herr Dr. K. Hinterlechner hatte die Güte, mir Vergleichsstücke aus dem Blatt Deutschbrod auszusuchen, woraus zu erkennen ist, daß zwischen dem Granit des Waschberggebietes und der moldanubischen Masse kein Unterschied besteht.

Die Frage, ob der Granit und Gneis anstehen, müßte nicht neu ventiliert werden, wenn nicht V. Kohn das Gegenteil behauptet hätte. Zur Entscheidung dieser Frage wollen wir uns mit den beiden anderen Formen des exotischen Phänomens beschäftigen. Wir finden zum Beispiel am Waschberg eingeschaltet zwischen Nummulitenkalkbänke ganz

---

[1]) Tschermaks miner. Mitteil. 1896, XV, pag. 466 f.
[2]) Ein Einfallen nach WSW ist deutlich zu erkennen.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 109.
[4]) A. a. O.

dünngeschichtete Gruslagen mit eckigem Grus und Schutt von kristallinem Material. Es sind typische Strandgrusbreccien; eckiges Urgesteinmaterial ist eingeschwemmt worden, manchmal runde Geschiebe oder Geröll. Das beweist, daß der Nummulitenkalk eine Uferbildung ist, abgelagert in der Litoralregion eines kristallinen Festlandes.

Vorwiegend sind Granite und Gneise unter den Einschlüssen, woraus man schließen muß, daß sich der Kalk an einem vornehmlich aus Granit und Gneis bestehenden Festland abgelagert hat. Wenn also der Nummulitenkalk genetisch abgeleitet werden kann, ja sogar in inniger Beziehung steht zu einem kristallinen Festland, so ist der Schluß naheliegend, daß die Einschlüsse im Nummulitenkalk des Waschberges zunächst von den kristallinen Gesteinen unserer Aufragungen abzuleiten sind.

Von ausschlaggebender Bedeutung sind die Verhältnisse im S vom Praunsberg. Abel hat sie klar erkannt und kartiert. Ich kann seine Beobachtungen vollends bestätigen. Um eine Aufragung von Granitgneis[1]) (mit Aplitgängen) lagern mittelkörnige detritäre Sandsteine. Es glückten mir Funde von Nummuliten darin und es lassen sich an den Lesesteinen Übergänge des Sandsteines in Nummulitenkalk beobachten, so daß also hier die feste Verbindung des Nummulitenkalkes durch den Sandstein mit dem Granitgneis anzunehmen ist[2]).

Es war die Granitgneisaufragung präexistent, sie war schon da, bevor sich der Sandstein abgelagert hat. Sie bezeichnet einen alten Strand des mitteleocänen Meeres; sie bildete einmal eine Landaufragung; sie kann nicht ein Block sein, der in das Sediment der groben Sandsteine und Nummulitenkalke von oben hineingefallen ist.

Wir haben hier ganz analoge Verhältnisse wie beim Leopold von Buch-Denkmal im Pechgraben bei Weyer, wo ich mich 1906 unter der freundlichen Führung von Regierungsrat Geyer überzeugen konnte, daß der Grestener Sandstein durch Arkosen, Konglomerate und Sandsteine am Granit anhaftet, was dort ebenso wie hier gegen die bloße Blocknatur spricht.

Gegen die Blocknatur spricht aber noch folgende Überlegung: Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der viele Urgesteinsschutt, der in die Nummulitenkalke (und Blockmergel) eingeschwemmt wurde, von den paar Urgesteinsmassen stammt, wenn dieselben nur Blöcke sind. Selbst „Riesenblöcke" von mehreren Zehnern Kukikmeter wären zu klein, um soviel Schutt in das Sediment der Nummulitenkalke zu liefern. Es müssen weit größere zusammenhängende Komplexe von kristallinen Gesteinsmassen angenommen werden, um die vielen Schuttmassen zu erklären. Aus diesen Überlegungen und vor allem aus dem obigen geologischen

---

[1]) Beachtenswert ist auch ein Einschluß von staurolith-serizitführendem Quarzit (nach Bestimmungen von Dr. Hinterlechner) im Granitgneis.

[2]) Der körnige Sandstein ist übrigens schon nahe am Kontakt mit dem Granitgneis kalkig; ja der Granitgneis enthält in Rissen und Fugen Kalzitdrusen. Der Sandstein führt neben gerundeten auch zahlreiche eckige Quarzkörner (wie Herr Dr. Hinterlechner mikroskopisch bestätigte), was beweist, daß diese aus der nächsten Nähe stammen und keinen längeren Transport erfahren haben.

Befund schließe ich, daß die Urgesteinsmassen in der Tiefe viel größer sind als sie oberflächlich in den Aufragungen sichtbar sind, mit anderen Worten, daß wir es mit größeren durchragenden Klippen, überhaupt mit einem größeren Komplex von kristallinen Gesteinen und nicht mit Blöcken allein zu tun haben.

Kohns Argument gegen das Wurzeln des Granits, daß die Liegendmergel und die Nummulitenkalke bergeinwärts einfallen, ist nicht stichhaltig. Fallen doch zum Beispiel südlich vom Praunsberg in dem Aufschluß direkt an der Straße E von Niederhollabrunn die Eocänkalke nach NW [1]), also scheinbar unter den Granitgneis mit seiner Strandbildung ein, ohne daß deswegen ein Zweifel an der obigen Deutung der alten vormitteleocänen Klippe mit ihrer Strandbildung bestehen kann.

Es ist ja nicht notwendig, daß der Nummulitenkalk mantelförmig von den Klippenaufragungen nach allen Richtungen abfällt, da er ja später stark gestört und gefaltet wurde. Ich sage sogar, daß die Klippen nicht mehr Horste sind, welche intakt blieben seit der Mitteleocänzeit. Sie haben vielmehr selbst tektonische Störungen erfahren, wie der Hollingsteinsteinbruch lehrt (davon unten).

Man könnte nun noch gegen unsere Auffassung einer in der Tiefe befindlichen kristallinen Masse einwenden, daß im autochthonen Nummulitenkalk noch andere Exotika vorkommen, deren Gesteine heute in größeren Aufragungen in unserem Gebiet nicht nachweisbar sind. Es finden sich neben Flyschgesteinen, welche auf eine Einschwemmung von der benachbarten Flyschzone hindeuten, neben den Graniten, Gneisen und Amphiboliten, welche als Aufragungen in unseren Klippen bekannt sind, zum Beispiel Gerölle von zum Teil Ganggesteinen, deren Bestimmung ich Herrn Dr. Hinterlechner danke. So haben wir einen grauen, sehr dichten Biotitgneis, der aus einem sedimentären Gneis durch Kontakt mit Granit verändert wurde und ein Gestein aus der Vogesit-Spessartitreihe, wie solche Ganggesteine in Gefolgschaft mit Granit- oder Dioritstöcken vorkommen. Ferner fand ich Gerölle von Apliten, zuweilen turmalinführend, im Kalk. A. König [2]) erwähnt auch Einschlüsse von glimmerschieferähnlichen Gneisen.

Diese Einschlüsse sind aber ganz gut vereinbar mit einem kristallinen Untergrund, der vorwiegend aus Granit und Gneis besteht, zumal die anderen Gesteine als Einschlüsse seltener sind. Das Nichtvorhandensein (oder vielleicht Nichtaufgeschlossensein) von größeren Aufragungen dieser anderen Gesteinstypen beweist nichts gegen unsere Annahme, da die kristalline Masse eine ziemliche Ausdehnung haben kann; sie ist nur bedeckt von den Nummulitenkalken, Flyschgesteinen und jüngeren Mergeln.

Reichhaltiger an exotischen Blöcken sind die Blockmergel. Ich habe von Blöcken beobachtet: Granit, Granitgneis, Gneis, Aplitgranit, Turmalinpegmatit, Glimmerschiefer, Amphibolit und Dioritporphyrit (nach Dr. Hinterlechners Bestimmung), der an die Gefolgschaft von Granit geknüpft ist. Soweit also herrscht vollständige Ähn-

[1]) Was Kohn nicht erwähnt, ebenso wie ihm der mittelkörnige Sandstein vom Praunsberg entgangen ist.

[2]) A. a. O.

lichkeit mit den Einschlüssen im Nummulitenkalk[1]). Es kommen aber noch vor: kristalline Kalke und Kalksilikatgesteine, die freilich im Zusammenhang mit Amphiboliten nichts zu sagen haben. Besonderes Interesse erweckt ein Jurakalk, den man von den Ernstbrunner Klippen ableiten kann, ein Dolomit (vielleicht alpinen Ursprungs) und ein sudetischer wohl devonischer Quarzit. Zahlreich sind Flyschblöcke, sowohl von Kreidehabitus, wie echte Greifensteiner Sandsteine. Die paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung der offenkundig weniger autochthonen Blockmergel ließen sich also derart rekonstruieren, daß das Mutterland, welches die Gerölle lieferte, zum Teil aus Flyschgesteinen, zum Teil aus einer bunter zusammengesetzten kristallinen Masse mit etwas paläozoischen Resten bestand. Sie ist ohne Zweifel im Untergrund unseres Gebietes im Konnex mit den obigen Urgesteinsaufragungen anzunehmen.

Ich leite also die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln von einer in der Tiefe befindlichen Grundgebirgsmasse ab, deren Spitzen als Aufragungen am Waschberg, Michelberg und Praunsberg zum Vorschein kommen. Wie angedeutet, sind die Klippen selbst aber nicht ganz intakt geblieben seit der Mitteleocänzeit.

Der Steinbruch im Hollingstein, dessen Studium Tage, nicht Stunden erfordert, lehrt nämlich folgendes: Der in der Literatur bekannte Kalk des Hollingsteins [Eocän, nach Abel[2]) Oligocän] wird im E von einer Störungslinie abgeschnitten, welche zirka SW—NE streicht. Der Kalk ist mit großartigen Harnischen überzogen. Daran angepreßt folgt im E eine schmale Zone von oligocänen Blockmergeln mit Blöcken der verschiedensten Beschaffenheit und daran offenbar angepreßt ein Gneis und Amphibolitschiefer, der von zahlreichen aplitischen Gängen durchsetzt ist. Dieser Amphibolit ist nun erst in postoligocäner Zeit aufgeschoben worden, denn an ihn lagern dislozierte, zirka südlich fallende oligocäne Mergel und außerdem, was eine ganz eigenartige Erscheinung ist, enthält er einen Riesenblock eines ganz zerrütteten Hollingsteiner Kalkes von zirka 4 *m* Höhe förmlich eingewickelt. Der Kalkblock ist jedenfalls von der Nachbarschaft abgeschert und vom Amphibolit umschlossen worden. Die Gebirgsbewegung ist also eine schon postoligocäne, eventuell sogar altmiocäne. Es hat der Amphibolit nicht nur die alte Faltung, sondern eine noch junge Verschiebung mitgemacht, was sich auch an den mannigfachen Drehungen im Schichtstreichen äußert. Es dürfte dies wohl die erste zu beweisende Konstatierung sein, daß ein Urgestein noch in postoligocäner (oder altmiocäner) Zeit eine starke Gebirgsbewegung durchgemacht hat. Die Amphibolitklippe ist also nicht mehr ein vormitteleocäner Horst, sondern sie ist selbst schon disloziert worden.

Aus diesem Steinbruch sei noch eine sehr interessante Detailerscheinung notiert. In den Blockmergeln zwischen dem Kalk und dem Amphibolit, aber auch in den Blockmergeln der linken Steinbruchpartie

---

[1]) Von besonderem Interesse sind auch die Porphyrgerölle, welche A. König und E. Kittel (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 382) erwähnen. Jedoch ist unklar, ob sie aus dem Nummulitenkalk oder aus den Blockmergeln stammen.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 129.

fand ich zahlreiche fein gekritzte Geschiebe von Kalkmergel, deren einige von typisch glazial gekritzten Moränengeschieben kaum zu unterscheiden sind. Andere Geschiebe haben nur Schrammen, können also leicht von Moränen auseinandergehalten werden. Die Kritzen können auf tektonische Weise entstanden erklärt werden, indem der Quarz der Urgesteinstrümmer der Blockmergel und die quarzigen Beimengungen der Mergel die Kritzen schufen. Es würden dies, soviel mir bekannt ist, einzigartige Beispiele dafür sein, daß auch durch tektonische Bewegungen gekritzte Geschiebe erzeugt werden, wie sie sonst von glazialen kaum zu unterscheiden sind, denn es ist zu erwarten, daß bei tektonischen Gebirgsschiebungen die Striemen und Kritzen mehr nach einer Richtung, mit Parallelität zueinander erzeugt werden. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre, daß beim sekundären Verrutschen, Zusammensacken der Blockmergel die Kalkmergelblöcke Kritzen erhielten. Ich habe an anderer Stelle [1]) einige Lokalitäten in Niederösterreich zusammengestellt, wo es zu pseudoglazialen Kritzungen und Striemungen von Geschieben durch rutschende oder zusammensackende Bewegungen gekommen ist (sogenannte Moräne von Würflach, Pitten, Pseudoglazial von der Waldmühle bei Kaltenleutgeben). Ihnen reiht sich nun der Hollingstein an. Übrigens hat auch O. Abel [2]) aus dem Buchbergkonglomerat bei Neulengbach Kritzungen und Striemungen der Geschiebe kennen gelehrt, die er jedoch tektonisch erklärt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß aus dem Studium der Flyschgerölle im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln wichtige, bisher noch nicht gewürdige Schlußfolgerungen über die Entwicklungsgeschichte der Flyschzone abgeleitet werden können [3]). Der Nummulitenkalk enthält Gerölle von Flysch; daraus folgt, daß die Flysche, wie sie als Gerölle vorkommen, älter sind als mitteleocän und sie haben tatsächlich zumeist Kreidehabitus im Paulschen Sinne. Wenn also Flysch eingeschwemmt wurde, so war der ältere Flysch schon Land und es ist daher der Meeresstrand des Mitteleocäns tiefer anzunehmen. Ob die Ursache der Aufragung des älteren Flysches eine Gebirgsbildung vor dem Mitteleocän oder nur eine Regression des Meeres war, bleibe zunächst offen. Jedenfalls besteht also zwischen dem älteren Flysch und dem Mitteleocän eine scharfe Diskontinuität.

Es fehlen dem Nummulitenkalk Gerölle von Greifensteiner Sandstein, was eine Bestätigung der Annahme von Paul, Abel und Schubert ist, daß beide Bildungen nur Fazies darstellen. Dagegen sind Gerölle von Greifensteiner Sandstein besonders häufig (und zwar oft in sehr großen Blöcken) in den Blockmergeln neben älteren Flyschgeröllen. Auf jeden Fall besteht also zwischen dem Greifensteiner Sandstein und den oligozänen Blockmergeln, welche zum Beispiel östlich von Niederhollabrunn blaue kieselige Sandsteinbänke führen (die man im Wienerwald nach Paul in die Kreide zu stellen gewohnt wäre), eine zweite Diskontinuität. Es sind mehr

[1]) G. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks Geogr. Abh. IX/1. 1907, pag. 94/95.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 103 und 125.

[3]) Kohn erwähnt wohl die Tatsache (a. a. O. pag. 128), hat sie aber nicht verwertet, um daraus Schlußfolgerungen zu ziehen.

Anzeichen für verschiedene Gebirgsbildungsphasen als für Regressionen der Meere gegeben, so daß eine vormitteleocäne, wahrscheinlich unteroligocäne und eine postoligocäne oder altmiocäne Gebirgsbildungsphase aus den Verhältnissen am Waschberg und seiner Umgebung aus dem Studium der Gerölleinschlüsse abzuleiten wäre. Der Waschberg wird so ein wichtiger Ansatzpunkt für die Flyschforschung[1]).

Literaturnotizen.

Fr. Kossmat. Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen d. geol. Gesellschaft in Wien, VI. Band, 1913, pag. 61—165. Mit 3 Tafeln.

Der Verfasser überschaut hier nochmals in klarer, übersichtlicher Darstellung das von ihm in vieljähriger Aufnahmearbeit durchforschte alpin-dinarische Grenzgebiet und auf Grund von Tellers Aufnahmen und eigenen Bereisungen die angrenzenden Steineralpen und Karawanken so wie weitere sich anschließende Regionen der Südalpen und des Karstes, um daraus dann die Grundzüge des gesamten Baues und die Beziehungen zwischen Karst und Alpen zu erschließen und schließlich die hier gewonnene Erkenntnis für die Lösung des ganzen Alpenproblems zu verwerten.

Zur Einleitung verweist Kossmat auf die Ausbreitung und Fazies der oberen mesozoischen und der tertiären Schichten, aus welchen hervorgeht, daß die „adriatische Geosynklinale" als tektonisches Element alle jene großen Bewegungen, welche für die tektonische Gliederung des alpin-dinarischen Gebirges maßgebend sind, überdauert hat. Während Ostalpen und Karpathen ihre kretazische Faltung durchmachten, war die Adria und ihr Küstengebiet eine Region ruhiger Sedimentation und auch bis weit ins Tertiär hinauf bleibt dieses Verhältnis bestehen. Dies läßt sich schwer mit der Termierschen Anschauung von dem Verschub der Dinariden über die Alpen und ihrer Faltung beim Rückgleiten in Übereinstimmung bringen. Das gleiche gilt von dem Auftreten der Eruptivgesteine, welche in den Südalpen und Dinariden seit dem Perm, in der Trias und dem Tertiär immer wieder in nahezu den gleichen Zonen durchgebrochen sind.

Von dem reichen Inhalt und dem Ausblick, welcher nach den verschiedensten Seiten hin geöffnet wird, können hier nur die ausschlaggebendsten Momente auszugsweise wiedergegeben werden.

Die im dinarischen Streichen verlaufenden und gegen die Adria hin überkippten Faltenzüge des Karstes reichen im östlichen Krain bis zum OW verlaufenden Karbonsattel von Littai, als dem südlichsten Faltenzug des Savesystems, und stehen mit diesem in normalem stratigraphischen Verband. Nördlich des Savesystems reiht sich die komplizierte Aufbruchszone am Südfuße der gegen S überschobenen Steineralpen an, womit auch fazielle Veränderungen verbunden sind (Pseudogailtaler Schichten).

---

[1]) Es sei bei dieser Gelegenheit hier daran erinnert, daß besonders E. Tietze in zahlreichen Arbeiten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1882, pag. 70, 1884, pag. 172/73. 1887, pag. 663/66, 824/25 und 1889, pag. 370) für die galizischen Karpaten und deren Außenrand auf verschiedene Dislokationsphasen und Diskontinuitäten nachdrücklich hingewiesen hat. So besteht (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 666 und 823) eine Diskontinuität zwischen der Kreide und dem Oligocän, die an unsere vormitteleocäne zum Teil erinnert, wie auch zwischen dem Ende des Oligocäns und der miocänen Salztonformation — ohne daß eine scharfe Diskordanz ausgeprägt wäre — Gebirgsbewegungen im allgemeinen angenommen werden (auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 370). Die Ablagerung des miocänen Salztons erfolgte, während das ältere Flyschgebirge schon eine aus dem Meer hervorragende Uferlandschaft bildete. In allen Schriften wird besonders auch der Standpunkt vertreten, daß das Karpatengebirge nicht mit einem Ruck entstand, sondern daß die Hauptgebirgsbildung in den vorangegangenen Zeiten der hauptsächlichsten Sedimentierung doch auch einige Vorläufer hatte.

Diese im O frei entfalteten Zonen werden im W zusammengedrängt und ineinandergeschoben, wobei die nördlichen Teile die südlichen überwältigen, unter sich begraben. Der Rand der Südalpen drängt über den Karst vor. Die Karstfalten selbst sind staffelförmig quer zerteilt mit Untertauchen der südöstlichen unter die nordwestlichen Abschnitte. An Stelle des stratigraphischen Verbandes von Karst und Savesystem tritt Überschiebung des letzteren über ersteren.

Zwischen der übergeschobenen Zone von Littai und den überschobenen Karstfalten kommt eine von Kalken begleitete Grauwackenzone zum Vorschein (Gebiet von Eisnern u. a.), welche Kossmat nun auf Grund von Fossilfunden nicht mehr für paläozoisch (wie früher) haltet, sondern für triadisch, wonach diese Zone den Julischen Alpen anzugliedern ist. Die Grauwacken und Schiefer entsprächen demnach den Pseudogailtaler Schiefern.

Die Randlinie, mit welcher die Julischen Alpen über den Karst vorgeschoben sind — die eigentliche Grenze von Alpen und Dinariden — setzt sich gegen W in die Frattura periadriatica fort, wobei auch im westlichen Gebiet (Friaul-Südtirol) die inneren Teile über die südlichen vorgeschoben sind. Während aber die äußeren (dinarischen) Zonen einen halbkreisförmigen Bogen um die adriatische Senke beschreiben, bildet die Hauptzone der Südalpen nur einen viel flacheren Bogen und verursacht dadurch im O und W ein Abschneiden der Außenzonen am Überschiebungsrand der Südalpen. Die in Krain auftretenden transversalen Zerlegungen und Überschiebungen sind die Reaktion auf den tangentiellen Druck, die Verkürzung des Raumes der gegen das Innere des Bogens vorrückenden Falten.

In den Julischen Alpen besteht im westlichen Teil vorwiegend OW-Streichen, teilweise mit Überkippung oder Überschiebung gegen S. Bei Flitsch gabelt sich die Streichungsrichtung: der eine Ast zieht gegen OSO, der größere gegen NO. Im Zusammenhang damit treten teils kleinere Torsionssprünge (Flitsch-Kanin), teils größere radial von N und NO vom Flitscher Kessel ausstrahlende Bruchlinien auf (Raibl, Lahnbruch, Planica, Mojstroca). Zwischen beiden Ästen liegt die Schichtplatte der zentralen Julischen Alpen von einer gegen innen (O) einfallenden Schubfläche umgrenzt und auch im Innern von mehreren analogen Schuppenflächen durchschnitten.

Gegen die Auffassung des zentralen Teiles als ortsfremde Decken führt Kossmat zunächst den Mangel einer faziellen Selbständigkeit der einzelnen Einheiten an. Auch das Vorkommen von Hallstätter Entwicklung liefert keinen Anhalt dafür, da ihm eine tektonische Sonderstellung fehlt. Es gelingt aber auch nicht, ein Wurzelgebiet für die angenommenen Decken nahmhaft zu machen, da sie aus dem geschlossenen Faltenwurf des dinarischen Kreide- und Tertiärgebiets im S und SW nicht hergeleitet werden können, einer Herleitung aus N aber der stratigraphische Verband mit dem paläozoischen karnischen Gebirge als gemeinsamer Basis für die Trias der Karawanken und der Julischen Alpen entgegensteht. Am Nordrand der ersteren steht man aber bereits an der Tonalitnarbe — der „Dinaridengrenze". Nachdem von den Nappisten die Wurzeln der Nordalpen auch bis an diese Grenze herangerückt werden, so würden hier zwei nach entgegengesetzten Seiten ausgehende Deckenländer in einer schmalen Linie als Wurzelzone zusammenstoßen. Die Struktur jener Gebiete ist besser aus der lokalen Position zu erklären, wo die Abbiegung in das dinarische Streichen und die damit verbundenen transversalen Stauchungen zusammenwirken zu einer derartigen Verschuppung des autochthonen Gebirges, wie dies in analoger Weise auch der Hochkarst zeigt.

Von N her dringen die Steineralpen in mehrfacher Überschiebung gegen S vor. Bekanntlich stehen dem am Nordrand der Steineralpen Schuppenbildungen in entgegengesetzter Richtung gegenüber. Kossmat kommt zu dem Schluß, daß dies nicht einem Vordringen des Gebirges gegen N zuzuschreiben ist, sondern einer Unterschiebung durch die nördlich angrenzende Zone. An den Schubflächen der Julischen Alpen kann man das Umschwenken einer Schubfläche aus N über W in S-Fallen unmittelbar beobachten, als ein Beispiel für die Gleichzeitigkeit beider Überschiebungsrichtungen, von denen die nördlichen nur auf bestimmte innere Zonen beschränkt sind.

Trotz der Auffaltung des Neogen ist die Hauptfaltung der Gebirgszüge nördlich der Save und der Julischen Alpen schon im Alttertiär erfolgt, wie aus der Verbreitung der Tertiärschichten im allgemeinen hervorgeht. An ihr lassen sich zwei Phasen erkennen: die eine nach der Ablagerung des Eocäns, die andere ziem-

lich genau dem Alter der Cosinaschichten entsprechend (Diskordanz zwischen Eocänflysch und Rudistenkalk am Hochkarstrand). Außerdem sind in den Südalpen mehrfach deutliche Anzeichen der mittelkretazischen Faltung vorhanden. In den Steineralpen sind sowohl an den Nord- als an den Südüberschiebungen die neogenen Schichten in die Tektonik miteinbezogen — ein Zeichen, daß auch bei dieser Bewegung die N- und S-Bewegung gleichzeitig nebeneinander eintrat.

Entgegen der heute vielfach vertretenen Auffassung, daß Alpen und Dinariden an der Judikarien-Gailtallinie und deren östliche Fortsetzung als zwei einander fremd gegenüberstehende Bauelemente aneinanderstoßen, vermag Kossmat eine Reihe gewichtiger Momente aufzuführen, welche für eine viel innigere Beziehung beider Teile sprechen.

Neben der schon von verschiedenen Geologen betonten gänzlichen Verschwommenheit der Grenzen beider im Gebiete vom Adamello westwärts, an welche auch die Verteilung gleicher Phyllitregionen beiderseits der Grenzlinie im Eisack- und Pustertal erinnert, ist es vor allem das Eindringen von dinarischen Strukturlinien in die Zentralalpen. Die von Teller entdeckten südöstlichen Ablenkungen in den Karawanken setzen sich als Störungslinie in der gleichen Richtung über das Drautal hinweg fort ins untere Mölltal, wo sie wahrscheinlich in den Zug der Matreier mesozoischen Schiefer einschwenkt. In gleicher Weise zieht sich weiter östlich die Weitensteinerlinie in die Zentralalpen fort.

Die Tonalite an der Grenze von Zentral- und Südalpen stecken in verschiedenen Zonen (Bacher und Rieserferner in zentralalpinen Gesteinen, Tonalite der Ostkarawanken im karnischen Paläozoikum, Adamello in der südalpinen Permtriasserie). Die Tonalitnarbe ist infolgedessen nicht als tektonische Grenze verwendbar. Vielleicht lassen sich jenen aber auch die Zentralgranite, welche auch tonalitische Ausbildungen besitzen, als Teile des großen periadriatischen Intrusionsbogens anreihen.

Die engen Beziehungen zwischen den Zentral- und Südalpen lenken Kossmats Blick nun auf den Gesamtbau der Ostalpen und führen ihn zu einer neuen und eigenartigen Auffassung, welche ein vollständiges Gegenbild zu der jetzt mit so viel Eifer und Gewalt vertretenen Termier-Lugeonschen Erklärung bildet.

Ebenso wie Karst und Südalpen die adriatische Senke bogenförmig umwallen und gegen sie überfaltet und überschoben und dem Bogendruck entsprechend auch transversal gestaut sind, so bilden auch die Zentralalpen von der Adda bis zur Mur einen periadriatischen Bogen (Tauernbogen), der gegen innen, d. h. Süden überfaltet und überschoben ist. Den Transversalschüben des krainischen Gebietes entsprechen die Aufschiebungen der Murtaler Alpen gegen die Radstädter Tauern und die Überschiebungen der Ötztaler. Das Zentralgneisgewölbe ist gegen Süden übergeneigt, die südgerichtete Überkippung der Falten im südlichen Flügel ist lang bekannt. Die Nordalpen mit ihren gegen N gerichteten Schubbewegungen würden das vergrößerte Gegenbild der Überschiebungen an der Nordseite der Julischen und Steineralpen darstellen. Mit gutem Fug kann Kossmat — noch weiter ausgreifend — auf die größeren, gegen die Poebene gerichteten Überfaltungen der Westalpen verweisen, die sich nur sehr gewaltsam als „Rückfaltungen" erklären lassen um zu zeigen, daß die gegen das Innere des Alpenbogens gerichteten Überfaltungen und Überschiebungen nicht auf die „Dinariden" beschränkt sind.

Ähnlich wie die adrianäheren Bogen im südalpinen, dinarischen Gebiet, jene des Karstes stärker gekrümmt sind und von dem flacher gespannten Bogen der Südalpen überschnitten werden, so überschneidet die südliche Grenze der nordalpinen Phyllit-Grauwackenzone der Reihe nach die Schladminger und Radstädter Zone bis zur Schieferhülle des Zentralgneises und ist hier gegen diese aufgeschoben.

Die hochgradige komplizierte Überfaltungsstruktur in den Radstädter Tauern und der nördlichen Schieferhülle der Hohen Tauern können nach Kossmat ebenso oder besser auf Überfaltung aus N bezogen werden wie aus S. Für die Tarntaler Köpfe hat neuerdings Hartmann Schub aus N zur Erklärung der Struktur angenommen.

Kossmat zeigt durch seine Synthese, daß sich viele und wichtige Strukturelemente der Ostalpen ebensogut zum einheitlichen Bild einer Entstehung aus konzentrischem Vorschub gegen die Adria und ohne über die Zentralalpen greifende Deckenbewegung vereinen lassen, als dies Termier, Uhlig u. a. für ihre Auffassung tun konnten — allerdings aber auch nur auf Grund einer stark schematischen Einfügung mancher noch ungenügend bekannter Gebiete und

Außerachtlassung mancher entgegenstehenden Verhältnisse. Die gegen N gerichteten großen Überschiebungen der nördlichen Kalkalpen oder der Zentralschweiz lassen sich doch nicht einfach nach Art der Nordüberschiebungen in den Steineralpen begreifen. An der Inntallinie käme man bei Kossmats Erklärung zu einem gleichen Zusammenstoßen auseinanderstrebender Schubmassen an einer Linie, wie Kossmat dies bei der Tonalitnarbe von Kärnten-Steiermark gegenüber der Deckentheorie mit gutem Grund ablehnt. In den Tauern scheinen übrigens jetzt alle Beobachter in der Annahme großer Bewegungsflächen an der Nordumgrenzung übereinzustimmen.

Nachdem nun von Lugeon-Uhlig u. a. einerseits und Kossmat anderseits gezeigt worden ist, daß eine Erklärung des gesamten Alpenbogens sowohl mit einheitlicher, nach außen gerichteter (nördlicher), als auch mit einheitlicher, gegen inner gerichteter (südlicher) Bewegungsrichtung aufgestellt, beide aber nicht ausreichend bewiesen werden können, so könnte man wohl eher zu dem Schluß kommen, daß die Alpen überhaupt nicht einer einheitlich-gleichsinnigen Krustenbewegung ihre Entstehung verdanken, sondern einer mannigfaltigen Verbindung verschieden orientierter Verschiebungen. Aus beiden obigen Erklärungen erwächst die Frage, wie das Zusammentreffen von entgegengesetzt gerichteten großen Überschiebungen, beziehungsweise Decken an einer schmalen Grenzzone, von der aus sie auseinanderstreben, zu erklären ist (die Deutung der „Pilzfalte“ und des „Alpenfächers“ in neuerer Form). Wurzelzone und Rückfaltung sind einer der wundesten Punkte der Deckentheorie; ebenso für Kossmat die Erklärung der Nordalpenschübe.

Es ist aber das Verdienst Kossmats, der gekünstelten Abtrennung der Südalpen als Dinariden mit Erfolg entgegengetreten zu sein und gegenüber den Scheuklappen der Ternier-Uhligschen Erklärung wieder einmal die Berechtigung anderer Deutungversuche kräftig betont zu haben. (W. Hammer.)

R. Michael. Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1913, Bd. XXXIV, 1. Teil, Hft. 2, pag. 383—406.

Die Arbeit erweckt deshalb ein besonderes Interesse, weil in derselben auf Grund von zahlreichen neuen Bohrungen in Preußisch-Oberschlesien konstatiert wird, daß Oberschlesien nicht eine Übereisung durchgemacht hat, wie man bisher meist annahm, sondern dreimal vom Eis überzogen war. Die Zusammenstellung der bisherigen Literatur über diesen Gegenstand läßt widersprechende Auffassungen über das Ausmaß der letzten Vereisung erkennen. Nach Frech, Tietze, Klockmann sei die letzte Vereisung nicht mehr nach Oberschlesien gekommen, während Keilhack (im Gegensatz zu Frech und Geinitz) die letzte Vereisung nach Oberschlesien übergreifen läßt und im Katzengebirge den Rand des Inlandeises erblickt. Michael hatte schon 1902 die letzte Vereisung in fast ganz Schlesien angenommen (so daß die norddeutschen Endmoränen einem Rückzugsstadium angehören müssen). Die Endmoränen sind freilich nicht frisch und können morphologisch nicht mit den norddeutschen verglichen werden. Die geringe Erhaltung der Moränen sei eine Folge der unregelmäßigen Einlagerung in das wegen der verschiedenen Gesteinszusammensetzung unregelmäßig erodierte Grundgebirge und vor allem, was Referent besonders bestätigen kann, verursacht durch die Aufarbeitung und Umlagerung von seiten der Schmelzwässer und von Süden kommenden Flüsse. Daher wird mit Recht zwischen einem Beckendiluvium und einem Vorlands- und Gebirgsdiluvium unterschieden, wovon das erstere mehr die ursprünglichen glazialen Aufschüttungsverhältnisse aufweist, während das letztere durch Wasserwirkung verschleiert ist. Bernhardi glaubte nun zuerst zwei durch Sandschichten und Bändertone getrennte Grundmoränen in Bohrprofilen beobachtet zu haben, wobei allerdings die liegende Grundmoräne auch fehlen kann und an ihre Stelle Sand und Schotter treten können. Michael teilt nun zahlreiche neue Bohrungen aus Oberschlesien (besonders aus dem Birawkatal) mit, aus welchen einerseits die oft sehr bemerkenswerte bedeutende Mächtigkeit des Diluviums erhellt (so bei Szczyglowitz S von Gleiwitz 135 *m* und in der Nähe davon bei Kriewald 144 *m*!, Mächtigkeiten, wie sie sonst nur in Ost- und Westpreußen vorkommen), wie sich auch anderseits das Vorhandensein von zwei bis drei Geschiebemergeln, die durch Sand und Tone ge-

trennt sind, ergibt. Ja von der Bohrung von Leschczin liegen sogar vier Geschiebemergel mit Sand- und Kieszwischenlagen vor. Freilich ist zu bedauern, daß die Konstatierung der Geschiebemergel vor allem in Bohrproben erfolgt ist, wo ja deren Erkennung besonders erschwert ist.

Man kann daher den Details der im Zuge befindlichen geologischen Aufnahme von Oberschlesien bezüglich des Nachweises von zwei bis drei Geschiebemergeln auch außerhalb der Bohrungen mit großer Spannung entgegensehen.

Michael erklärt die Ablagerung der Geschiebemergel nicht durch Oszillationen des Eises, sondern durch Eiszeiten, da die Mächtigkeiten besonders der zwischen die Geschiebelehme gelagerten Sande zu groß sind. Er ist daher geneigt, die Geschiebemergel der letzten und vorletzten Eiszeit und den dritten Geschiebemergel der noch älteren Eiszeit zuzuweisen. (Gustav Götzinger.)

L. Sawicki. Glaziale Landschaften in den Westbeskiden. Extrait du Bullet. de l'Acad. des Sciences de Cracovie Cl. d. sc. math. nat., Série A. Février 1913.

Die diluviale Lokalvergletscherung der Babia góra (1725 *m*) war bereits bekannt. Der Autor bringt die überraschende Mitteilung, daß neben diesem Berge noch andere Beskidenberge eine Lokalvergletscherung besaßen, was namentlich bei der nur 1214 *m* hohen Barania außerordentlich erstaunlich ist. Nach seinen Studien löste sich die würmeiszeitliche Kalottenvergletscherung bei der Babia góra während der Bühlzeit an der Nordseite in 6—7 Gletscher auf, sogar die Südseite trug einen Gletscher.

Auch am Cyl (1518 *m*) und am Pilsko (1557 *m*) wies er Gletscherspuren nach. Er gibt die glazial unterschnittenen Wände auf Detailkarten an, ebenso die Moränenaufschüttungen, welche im Gebiete der Babia góra sogar 3, im Gebiete des Pilsko einen Moränensee verursachten. Eine Verbindung der Endmoränen mit den fluvioglazialen Bildungen in den tieferen Talgründen besteht nach seinen kartographischen Ergebnissen nicht.

Besonders überrascht die sehr tiefe Lage der Schneegrenze während der Eiszeit in den Beskiden und noch mehr, daß die Schneegrenze während der Bühlzeit gegen die Schneegrenze der Würmeiszeit nur um zirka 100—150 *m* höher lag. Staunenswert ist, daß der Nachweis der Bühlzeit überhaupt noch möglich war. Die tiefe Lage der Schneegrenze möchte der Verfasser auf den kühlenden Einfluß des nordischen Inlandeises, das den Nordabfall der Beskiden bekanntlich noch erreichte, zurückzuführen. Er vergißt freilich dabei, daß das nordische Inlandeis das Gebiet nicht mehr in der letzten Eiszeit erreichte, wogegen er die Glazialspuren in den Westbeskiden der Würmeiszeit zuschreibt. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 18. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Raimund Folgner (Leoben). Über die Werfener Schiefer am Reiting (Eisenerzer Alpen).

Else Ascher hat im Jahre 1908 ein Vorkommen von Werfener Schiefer am Ostfuße des Reitingstockes (nördlich Kammern im Liesingtale) aufgefunden, dessen tektonisches Verhalten als Unterlage paläozoisch erkannter Kalke ihr sehr eigenartig erschien. Im Hangenden der hier nordfallenden Quarzphyllite bilden sie nach ihrer Beschreibung im I. Bd. der Mittlg. d. geol. Ges. in Wien 1908 die Basis des bis zu einer Höhe von 2215 *m* (Gösseck) ansteigenden Gebirgs, das in älteren Darstellungen als eine großzügig gebaute Mulde obersilurischer Schiefer und darauf folgender bis ins Mitteldevon reichender, durch ihre Streifung (Metamorphose) und öftere Rotfärbung bezeichnender Kalke erscheint [1]). Dieses Auftreten der Untertrias ist in der Folgezeit viel diskutiert und zur Aufstellung weit reichender Baupläne herangezogen worden, ohne daß, wie in so vielen wichtigen Punkten der Alpentektonik eine Überprüfung der besonderen Tatsache erfolgte [2]).

Zweifeln, die Herrn Dr. Schmidt und mir bei einem flüchtigen Besuche der Gegend auftauchten, zu begegnen, habe ich die Fundstelle mehrmals, auch einmal in Begleitung der Entdeckerin besucht und komme zu dem Ergebnis, daß ein Anstehen der Werfener Schiefer auf Grund der vorliegenden Aufschlüsse nicht bewiesen werden kann.

Ich ersuche den Leser, sich in der zitierten Arbeit über den Stand der Dinge zu orientieren und bemerke, daß es unschwer gelingt,

---

[1]) M. Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 391. — Verhandl. 1886, pag. 77.

[2]) Vgl. Kober, Wiener Akademiedenkschriften, 1912, pag. 13. — Welter, N. Jahrb. f. Min. etc. 1910, I. 265.

nachzuweisen, daß der Werfener Schiefer am Reiting Bestandteil eines großen Schuttkegels ist, der sich aus dem Kaisertale, der größten Öffnung an der Ostseite des Gebirgsstockes in den jungtertiären Süßwassersee ergoß, der die weite Talschaft des Gay mit seinen Sedimenten erfüllte. Im Liegenden der Konglomerate treten südlich des Talausganges auffällige rote, schmierige Tone auf, die Bestandteile des Leobner kohleführenden Neogengebirges (Becken von Trofaiach, Seegraben, Tollinggraben) bilden und die in der Talsohle von Seegraben gut erkennbar sind. Diese Tone werden in der Leobner Gegend von Konglomeraten überlagert, die wesentlich Geschiebe des Paläozoikums, indes auch in sehr geringem Maßstab solche Werfener Schiefers führen. Stur gibt aus diesen Konglomeraten *Dinotherium bavaricum v. Meyer* an, ein Leitfossil des Obermiocäns [1]. Über diesen Gebilden lagert Diluvium, das Aigner [2] beschrieben hat (Schuttkegel des Pechelgrabens, der den NW-Reiting anschneidet u. a. m.).

Beweise: 1. Schon Fräulein Ascher bemerkte, daß der Werfener Schiefer nur in einer Horizontaldistanz von etwa 1800 *m* auftrete, ein Umstand, der selbst bei der tektonisch nicht normalen Lage desselben verwundern muß. An keinem anderen Punkt der orographisch wohl umrissenen Bergmasse sind diese Schiefer gefunden worden.

2. Das Verbreitungsgebiet legt sich gerade in den Ausgang des Kaisertales. Hier bemerkt man in der Talmitte die Triasgerölle in dem Konglomerat, während die höheren, nicht mehr in der unmittelbaren Stromrichtung gelegenen Teile desselben davon frei zu sein scheinen.

3. Steil nach N einfallende Kalke steigen in großen Absätzen unmittelbar hinter der als Werfener Schiefer vermuteten Vintschgauschuttkegelartigen Halde zu Berge. Dies ist nicht das Bild eines nahen Überschiebungskontakts.

4. Auch dort, wo sie nicht unmittelbar eingesehen werden kann, ist die Herkunft des Werfener Schiefers aus Konglomeraten unvergleichlich wahrscheinlicher, da alle Stücke wohlgerundet sind und die im Werfener Schiefer stets auftretenden weicheren Lagen fehlen.

5. Die auffällige Größenverschiedenheit der Gerölle erzählt von einer stürmischen und ungleichmäßigen Sedimentierung.

6. Wichtig ist die Tatsache, daß zusammen mit den Triasgeröllen solche einer bunten Grauwackenkalkbreccie vorkommen, die ich im Handstücke von Uggowitzer Breccie nicht unterscheiden kann. Solche Gesteine sind mir von mehreren Punkten der Kalkalpensüdflanke bekannt, am schönsten von dem nahegelegenen Polster am Erzberg und werden auch in der Literatur erwähnt [3].

7. An eine Stranderosion unmittelbar über dem Anstehenden kann selbst bei Annahme schiebender Kräfte in der Brandungszone schwer gedacht werden.

8. Der Reiting und sein nördlicher Nachbar, der Reichenstein, zeigen sehr deutliche alte Talböden, die durch ihre Formen auf großes

[1] Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 218 f. — Stur, Geologie der Steiermark, 1871, pag. 571 f.

[2] Aigner, Mitteilungen des naturw. Vereines, Graz 1905.

[3] So bei Geyer, Bosrucktunnel, Wiener Akademiedenkschriften, Bd. 82. — Ferner Verhandl. 1913, pag. 301, vom Liezener Salberg.

Alter zurückweisen. Die hochbedeutsamen Funde v. Mojsisovics, später Götzingers und der Dachsteinhöhlenerforscher haben gezeigt, daß eine Bewegung zentralalpinen Schuttes gegen diese Flächen stattgefunden hat. Einer jüngeren Zeit gehören die durch unsere Konglomerate angegebenen Sedimentationen vom Kalkalpenrand her an. Jene heute alles Oberflächenschuttes entkleideten Rinnen bildeten die Straßen, auf denen in der Obermiocänzeit der Kalkalpenschutt zu Tale zog. Ein solcher Strom goß sich auch im Kaisertale nieder[1]).

Es sind also die aus dem Auftreten des Werfener Schiefers gezogenen Schlüsse tektonischer Art aufzugeben.

Den am Ostfuße des Gebirgs entwickelten Tertiärablagerungen stehen im Westen keinerlei Äquivalente gegenüber. Der Westabfall ist auch in der Art seiner steil abfallenden Wände jüngeren Alters. Hier sind reichlich Diluvialablagerungen. Nach Mautern ziehen Gräben, die ganz in Schutt ertrunken sind. Diese Ablagerungen beweisen in der Art, wie sie sich in die Terrassen des Liesingtales einfügen, ihr diluviales Alter. Ihnen stehen am Ostrande nur die von Aigner beschriebenen kleinen Schuttkegel gegenüber. Diese Verlagerung der Förderung bliebe unerklärt, wollte man nicht eine nach der Ablagerung des Obermiocäns erfolgte Zertalung des früher einheitlich entwässerten Gebirges annehmen.

Noch ein Umstand kommt hier in Frage. Ein recht mächtiges Kleid bauxitisierter Kalkbreccien bedeckt die Nord- und Westabstürze des Reitings. Sie sind am besten in der Nähe der sogenannten Klauen, wie der westliche der beiden vom Hauptmassiv nach Süden ziehenden Äste genannt wird, zu beobachten, weniger bequem weiter nördlich. Ich werde dieses Gebilde bei der Darlegung der Tektonik des Reitings ausführlich beschreiben. Es ist im Sinne der Ausführungen Ampferers als interglaziale Schuttverkleidung zu erklären. Überraschend ist der große Neigungswinkel der Fläche, mit der die Breccie bisweilen dem Kalke aufsitzt. Am Ostabhang habe ich solche Gebilde bisher nicht gesehen[2]).

Das hier Mitgeteilte gibt Gelegenheit zur Erwähnung ähnlicher Ablagerungen im Gebiete des Hochlantsch. Dieses ebenfalls im wesentlichen aus Kalken paläozoischen Alters zusammengesetzte Massiv ist in letzter Zeit von Heritsch[3]) und Mohr[4]) verschieden aufgefaßt worden. Bei dieser Kontroverse spielen Konglomerate eine Rolle, denen Mohr ihrer geringen Diagenese wegen Gosaualter zuschreibt. Man sieht in der Bärenschützklamm bei Mixnitz diese Schichten mit dunklen Schiefern unbestimmten (karbonisch?, was aus faziellen Gründen sehr leicht möglich wäre) Alters anstehen. Sie machen einen durchaus jugendlichen Eindruck, führen Gerölle von Werfener Typus und sind in dem engen, wie man ganz deutlich sieht, sehr jungen Wasserriß an sekundärer Lagerstatt. Ihren Herkunftsort erkennt man, vor dem Eingange in die

---

[1]) v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte, Bl. Hallstatt-Ischl, 1905, pag. 51. — Götzinger, Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. Wien 1913.

[2]) Ampferer, Jahrb. der k. k. geol. R.-A. Bd. 57, 1907, pag. 727.

[3]) Heritsch, Mitteil. des naturw. Vereines f. Steiermark 1906, — ibid. 1910, pag. 108 f. — Mitteil. der geol. Ges. Wien. 1911, pag. 621 f.

[4]) Mohr, Mitteil. d. geol. Ges. Wien 1911, pag. 305, — ibid. 627 f. Mohrs Auffassung der Verhältnisse in der Breitenau erscheint sehr beweisbar.



eigentliche Klamm links ansteigend, in den dem Fuße der Kalkwand angelagerten Geröllschichten, die große Gerölle von Werfener Schiefer führen. Diese Straten die den Boden der schönen Gründe zusammensetzen, die man bei dem weiteren Emporstieg zur Schwaigeralpe verquert, kommen hier zusammen mit dem bereits erwähnten roten, schmierigen Ton vor. Ihre weitere Verbreitung festzustellen, war mir vorderhand nicht möglich. Auf keinen Fall sind sie in die Tektonik der Kalkmassen selbst einbezogen. Gegen Gosaualter spricht außer der augenfälligen Jugend dieser Gebilde der Umstand, daß der sehr genaue Kenner der benachbarten Gosau der Kainach Herr Dr. Schmidt in derselben keine Ablagerungen mit Werfener Schiefergeröllen gefunden hat[1]). Herr Dr. Spengler erklärte mir ebenfalls, daß in der innerkalkalpinen Gosau Werfener Gerölle selten und jedenfalls auf die höheren Horizonte beschränkt seien. Somit bin ich geneigt, auch in diesen Bildungen Tertiärschichten, etwa vom Alter der Seegrabener Konglomerate zu sehen. Eine ältere geologische Karte im Quartiermeistermaßstabe verzeichnet diese Vorkommen nicht. (Im Besitze des hiesigen Revierbergamtes.)

Auch im Hochlantschgebiete sind am Nordabhang des Gebirges bauxitisierte Kalkbreccien vorhanden. Man trifft einen schönen Aufschluß am oberen Ausgange des Kreuzbauergrabens.

Daß die Tektonik des Reitings entgegen der in Aschers Arbeit[2]) enthaltenen Bemerkung zu dem Auftreten der Werfener Schiefer nicht paßt, wird in einer ausführlichen Arbeit behandelt werden. Ebenso befindet sich eine Mitteilung über die aufschlußreichen Konglomerate von Seegraben in Vorbereitung, in der auf das von Östreich[3]) angeschnittene Problem des alten alpinen Längstales eingegangen werden soll.

F. v. Kerner. Die Tektonik des oberen Cetinatales und ihre Beziehung zu den Cetinaquellen.

Das Tal der Cetina flußaufwärts vom Durchbruche durch die Küstenfalten ist nur in seinem Anfangsstück und in seiner Ausweitung bei Sinj als Aufbruchsspalte zu bezeichnen. Im dazwischen liegenden Gebiete entspricht es einer stark gestörten Muldenzone und die tiefsten Schichten treten dort an den Talflanken auf. Die linkerseits der oberen Cetina gelegene Sattelzone verläuft über die Terrasse, welche als Zeuge eines alten Talbodens dem heutigen Flußeinschnitt ostwärts folgt. Die Sattelachse zeigt hier einen wellenförmigen Verlauf: Zwei zwischen drei Aufbiegungen gelegene Einsenkungen, so daß abwechselnd tiefere und weniger tiefe Schichten in ihr bloßgelegt erscheinen. Im Norden ist die Schichtreihe bis zum Dolomitniveau der Unterkreide aufgeschlossen[1]). Ein breiter Zug von Dolomit läßt sich aus der Gegend östlich von

[1]) Schmidt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 223 f.
[2]) Bedenken über den „schüsselförmigen Aufbau" des Reitings bringt Heritsch vor, doch ist diese Frage ohne sehr eingehende Erfahrung nicht endgültig zu lösen. (Vgl. Zentralblatt f. Min. etc. 1910, pag. 692 f.
[3]) Östreich, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 165 f.
[4]) Betreffs der Stratigraphie vgl. F. v. Kerner, Reisebericht aus dem oberen Cetinatale. Verhandl. 1912, Nr. 12.

Koljane bis in das Laktaca Ljut verfolgen, das den zwischen den Quellkesseln von Dragovice und Dabar gelegenen Abschnitt der Terrasse bildet. Bei Laktac keilt der Dolomit aus und es folgt nun in der Sattelachse das ihn überlagernde untere Glied der Kreidekalke. Am Westrande der Dabarschlucht tritt wieder Dolomit und in ihrem Grunde Tithonkalk zutage, der nun östlich von der Schlucht bis zum Vucje polje in der Sattelachse bloßliegt. Jenseits dieses Polje keilt der Dolomit wieder aus und das sich anschließende Veliki Ljut wird von tieferem Kreidekalk gebildet, worauf dann in der Bitelicer Gegend nochmals Dolomit hervortritt.

Die rechterseits der oberen Cetina gelegene Sattelzone folgt dem Nordostfuße der Svilaja, so daß die alte Talterrasse westlich von dem jetzigen Flußeinschnitte noch ganz der Muldenzone angehört. Die Achse dieser Sattelzone erfährt in ihrem Mittelstück eine große Senkung. Im Nordwesten ist hier die Schichtfolge bis zum Tithon entblößt. Ein Zug von Hornstein führendem Aptychenkalk, bei Maovice dolnje durch Korallenkalk vertreten, streicht von der Sattelhöhe des Lemeš längs dem Nordostfuße des Sovro und Veliki vrh bis in die Gegend der Otišićer Kirche. Von da bis zum Südostende des Poljes von Otišić ist in der Sattelachse der Dolomit der Unterkreide, dann bis Medljanac der untere Horizont der Kreidekalke aufgeschlossen. Weiterhin erscheint als tiefstes Schichtglied der mittlere der kretazischen Kalkhorizonte, der wohlgeschichtete und plattige graue Kalk. Erst am Nordrande des Polje von Potravlje tritt unter ihm wieder der untere Horizont der Kreidekalke, hier in der Fazies von Hornsteinkalk, Oolithkalk und Korallenkalk zutage, worauf dann am Osthange der Svilaja als nächsttiefere Glieder der Schichtreihe wieder der Dolomit der Unterkreide und bei Zelovo das Tithon hervorkommen.

Die einander abgewandten Flügel der die obere Cetina begleitenden Gewölbe zeigen einen regelmäßigen und — abgesehen von Fazieswechseln — gleichartigen Aufbau. Das mittlere Glied der Kreidekalke, der wohlgeschichtete, zum Teil plattige graue Kalk mit cenomanen Nerineen und auf Chamiden oder Ostreen zu beziehenden Durchschnitten und Auswitterungen baut beiderseits des Flusses die von den alten Talterrassen ansteigenden Gehänge auf. Wo in der Sattelachse der Dolomit der Unterkreide bloßliegt, ist auch der in der Fazies wechselnde Liegendkalk des grauen wohlgeschichteten Kalkes noch Bestandteil des Gewölbeflügels. Über dem Nerineen führenden, gutgebankten Kalk und den mit ihm verbundenen massigen Kalken folgt an beiden Talflanken eine schmale Dolomit- und Breccienzone und über dieser, die Höhen formend, der Rudistenkalk.

Die einander zugekehrten Flügel der Schichtgewölbe links und rechts von der oberen Cetina erscheinen stark gestört. Sie sind durch Bruchspalten in Schollen zerstückt und ungleichmäßig abgesunken. Im Südabschnitte des Gebietes ist noch ein muldenförmiger Bau erkennbar. An den unteren Horizont der Kreidekalke auf dem Veliki Ljut legt sich talwärts eine Zone von grauem plattigem Kalk und an diesen der Rudistenkalk, welcher, einen steilen Fächer bildend, die Talmitte erfüllt. Südwestwärts tritt unter ihm wieder grauer, Nerineen führender Kalk hervor, als dessen Liegendes dann der Oolithkalk von Potravlje und

der diesen unterteufende Dolomit der Unterkreide folgt. Die zentrale Masse des Rudistenkalkes ist hier durch den jetzigen Flußeinschnitt und durch die Furche, welcher die Reichsstraße folgt, in drei Teilstücke gegliedert, deren mittleres im Felsrücken Derven gipfelt.

Bei Ribarić tritt der Rudistenkalkzug ganz auf die linke Talseite über und es entwickelt sich in ihm ein Längsbruch. Dieser Bruch verläuft zuerst von Ost nach West schräg durch die Muldenzone und folgt dann der Achsenregion des westlichen Schichtgewölbes.

Die Sprunghöhe des Bruches nimmt talaufwärts stetig zu und der Rudistenkalk stößt so in dieser Richtung an sukzessive ältere Schichten ab. Von Medljanac bis Gaic grenzt er an den tieferen Horizont der Kreidekalke, von dort bis in die Gegend der Otišićer Kirche an den Unterkreidedolomit und von da nordwärts an das Tithon. Der Bruch ist durch die tiefe, großenteils mit Roterde erfüllte Terrainfurche zwischen Maljkovo und Otišić bezeichnet. Da, wo die Gesteinsgrenze entblößt ist, zwischen Spica und Gaic und in Nord-Otišić treten an ihr grobe Reibungsbreccien auf.

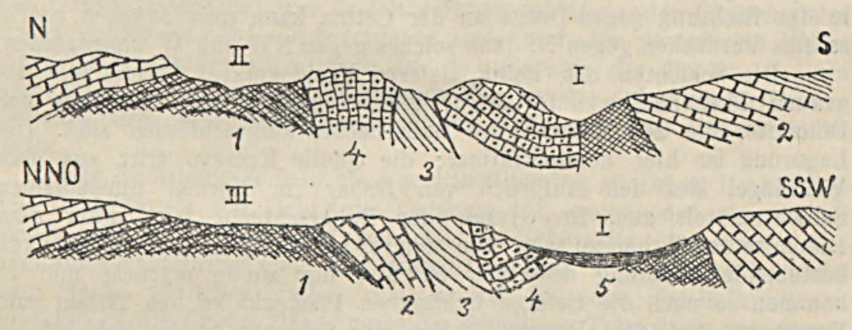
Der südwärts von dem schräg die Muldenzone kreuzenden Teilstücke der Verwerfung gelegene Rudistenkalk stößt gegen den unterlagernden mittleren Kreidekalk auch an einer Bruchlinie ab und keilt dann aus, kurz bevor die erstere Verwerfung an die Achsenregion des Otišićer Schichtgewölbes herantritt.

Der nordöstliche Flügel der Muldenzone ist in seinem an die Achsenregion des östlichen Schichtgewölbes unmittelbar anstoßenden Teile durch Brüche zerstückt. Talaufwärts von Dabar schneiden mehrere sich kreuzende Bruchspalten eine Scholle heraus, die gegen ihre Umgebung abgesunken ist und gleich weiter nordwärts liegt eine größere und noch tiefer eingesunkene Scholle. Erstere erscheint als eine vierseitig begrenzte Schichtmasse von grauen plattigen Kalken innerhalb der lichten tieferen Kreidekalke, welche im südlichen Laktaca Ljut die Achsenregion des östlich von der oberen Cetina verlaufenden Schichtgewölbes bilden. Die letztere Scholle ist das zwischen dem Unterkreidedolomit von Laktac und den tieferen Kreidekalken des westlich von der Cetina gelegenen Plateaus von Tavan befindliche Rudistenkalkgebiet. Die Bruchspalte, welche die beiden Schollen gegen SW begrenzt, entspricht dem zwischen Kresevo und Dragovice gelegenen Teile des Einschnittes der Cetina.

Dieser flüchtigen Skizze des geologischen Baues möge nun eine tektonische Beschreibung des oberen Cetinatales folgen. Der Quellkessel von Dragovice ist in den Dolomit der Unterkreide in der Achsenregion des östlichen Schichtgewölbes eingesenkt. Der Felskopf nördlich von der Quelle besteht aus mäßig flach gegen NNO einfallendem tieferem Kreidekalke, welcher diesem Dolomit aufruht, wogegen der schroffe Riff südlich der Quelle aus steilgestelltem, am Dolomit scharf abstoßendem Rudistenkalk aufgebaut ist.

Der Dolomit zieht sich südostwärts bis nach Laktac. Es entspricht ihm die zwischen den Felshängen der Košutica und dem flachen steinigen Rücken des nördlichen Laktaca Ljut gelegene felslose seichte Rinne. Gegen NO begrenzt sich diese durch eine mehr oder minder deutlich ausgebildete, wellig verlaufende Felsmauer, welche sich aus

den dem Dolomit aufliegenden tiefsten Kreidekalken aufbaut. Das Einfallen derselben ist westlich von Vinčić nach NNO, bei Laktac nach ONO gerichtet. Die niedrige, jedoch scharf ausgeprägte Felsstufe, die südwestwärts an die vorgenannte Rinne grenzt, entspricht dem Ostrande der erwähnten Scholle von Rudistenkalk. Es sind hier an vielen Stellen Reibungsbreccien zu sehen. Die Lagerung des Rudistenkalkes im nördlichen Laktaca Ljut ist mehrfach wechselnd. Es weist dies darauf hin, daß die eingebrochene Scholle noch in mehrere gegen einander verschobene Klötze zerstückt ist. Einer derselben läßt sich auf Grund der Fossileinschlüsse nachweisen. Über den Nordhang des kleinen Grabens, welcher gleich talabwärts von Dragovice in das linksseitige Ufergelände der Cetina eindringt, verläuft ein Zug von grauem, dickbankigem Kalke mit den für den mittleren Horizont der Kreidekalke bezeichnenden Durchschnitten von Ostreen, wogegen in den Kalken weiter nord- und



Profile durch den mittleren Teil des oberen Cetinatales.

1 = Dolomite der Kreideformation. — 2 = Tieferer Kreidekalk mit *Caprinula sp.* — 3 = Mittlerer Kreidekalk mit Ostreen und mit *Nerinea cfr. forojuliensis.* — 4 = Rudistenkalk. — 5 = Süßwasserneogen.

I = Talrinne der Cetina. — II = Gegend von Dragovice. — III = Gegend von Laktac.

südwärts Rudistenreste sichtbar sind. Die grauen Kalke fallen gegen SW, die südlich anstoßenden weißen Kalke gegen SO. Die scharfe, trennende Bruchlinie folgt der Grabensohle und läßt sich nach dem Auskeilen der grauen Kalke noch in den Rudistenkalk hinein verfolgen. Weiter talabwärts zeigt dieser Kalk nordöstliches bis östliches Verflächen. Im Graben ober Rastok fallen die Kalke gegen SW, östlich davon gegen O und jenseits des kleinen Grabens unter Nikolić nach W. ein.

Hier erreicht die Scholle ihr südöstliches Ende. Bei Nikolić am Westrande des Dolomitaufbruches von Laktac stößt sanft gegen NW verflächender Rudistenkalk an mäßig steil gegen SW fallende Schichten des unteren Kreidekalkhorizonts, der hier als das normale Hangende des Dolomits hervorkommt und sich um das Südende des genannten Aufbruches herumlegt. Zweihundert Schritte weiter südwärts kommt man hier aber schon in die gutgebankten und plattigen grauen Kalke. Dieselben zeigen gleichfalls südsüdwestliches Verflächen, der untere Kalkhorizont ist hier aber doch zu schmal und der Gesteinswechsel zu rasch, als daß man eine normale Auflagerung annehmen könnte. Es

handelt sich hier um die Nordgrenze der zweiten der in das östliche Schichtgewölbe eingebrochenen Schollen. Gegen W trifft diese Störungslinie unter fast rechtem Winkel auf die Spalte, an welcher der Rudistenkalk des nördlichen Laktaca Ljut abstößt.

Südwärts von diesem Punkt stoßen beide Schollen aneinander. Die Grenze zwischen dem weißen, undeutlich geschichteten Rudistenkalk und dem grauen gutgebankten Kalk, welcher hier viele Auswitterungen von austernartigen Bivalven führt, ist scharf. Sie zieht schief über den Osthang des Einschnittes der Cetina hinab und taucht dann unter die Neogenvorlage des Kreidegebirges unter. Im mittleren Teile der Scholle von grauem Kalk ist das Einfallen 20° W, weiter südwärts, am Osthange der Cetinarinne 30° NW. Im östlichen Schollenteil ist hemizentroklinale Lagerung erkennbar. Am Wege von Laktac nach Dabar beobachtet man zuerst 40° S bis SSW, dann 30° SW- und W-Fallen der plattigen Kalke. Bei einer Querung des südlichsten Laktaca Ljut in der Richtung gegen Draga an der Cetina kann man dagegen zuerst sanftes Verflächen gegen N, dann solches gegen NW und W wahrnehmen.

Die Schichten des hellen tieferen Kreidekalkes, welche hier die grauen Plattenkalke unterlagern, bilden zugleich das Hangende der Dolomite, die zur Rechten des Dabarbaches aufgeschlossen sind. Die Lagerung ist hier hemiperiklinal; die Quelle Kresevo tritt aus dem Westflügel des den Aufbruch von Dabar im Norden umziehenden Schichtmantels aus. Im Grunde der Dabarschlucht tritt unter dem Dolomite das Tithon zu tage. Die höhere, aus blaßgelblichen Kalkbänken bestehende Abteilung desselben ist hier nur wenig mächtig und es kommen so noch die tieferen lichtgelben Plattenkalke des Tithon zum Vorschein. Auf dem Plateau östlich der Schlucht ist die Schichtfolge aber nur bis zu den bankigen Kalken und Fleckenkalken, die hier sehr mächtig werden, bloßgelegt. Es ist hier ein allseits geschlossenes, flaches Gewölbe zu erkennen. Die Schichten fallen in der Dabarschlucht nach NW, am Plateaurande gegenüber der Dabarquelle nach NNW, N und NNO, gegenüber von Pod gradina nach ONO, O und OSO und bei den südlichen Hütten von Dabar nach SW ein.

Gleich dem Gewölbekern ist hier auch der Schichtmantel ziemlich regelmäßig entwickelt. Der Dolomit legt sich allseits um das Tithon herum. Die basalen Kreidekalke bilden hier, wie bei Kievo, im nördlichen Gewölbeflügel eine hohe, die Dolomitgehänge krönende Felsmauer und auch im Südflügel ist die Dolomit-Kalkgrenze durch eine deutlich verfolgbare Felsstufe bezeichnet, desgleichen in dem beide Flügel verbindenden Bogen am östlichen Ende des Gewölbes. Die Dabarquelle entspringt in der nordwärts vom Tithonkern gelegenen Dolomitzone zu Füßen der dieselbe überragenden Kalkwände. Der Dabarbach durchbricht zunächst den Tithonkern, dann die Dolomitzone des Südflügels, in welche hier mehrere Kalkzüge eingeschaltet sind. Bei Pod gradina erfährt die Dolomitzone des nördlichen Gewölbeflügels eine Gabelung durch einen sich in ihr entwickelnden Zug von tieferem Kreidekalk.

Im größeren Maßstabe wiederholt sich das Reliefbild der Umgebung von Dabar in der Bitelićer Gegend. Auch hier ist ein weit ausgedehnter Dolomitaufbruch vorhanden, der sich über eine seichte

Terrainmulde und die hinter ihr gelegenen Abhänge erstreckt und auch hier erscheint die Grenze des Dolomitaufbruches gegen den umhüllenden Kalkmantel über jenen Hängen durch eine hohe Felsmauer und auf der gegenüber liegenden offenen Seite durch eine niedrige Terrainstufe bezeichnet. In karsthydrologischer Hinsicht besteht zwischen beiden Aufbrüchen ein Unterschied, indem das Dolomitgebiet von Dabar im gleichnamigen Potok und im Graben Ogričica oberirdische Abflußrinnen besitzt, die Gegend von Bitelić aber auf unterirdischem Wege durch den Ponor Buljanić entwässert wird.

In die südliche Umhüllung der Gewölbekuppel von Dabar ist das kleine Polje von Zasiok eingesenkt. Das Auftreten von oberen Nummulitenschichten am Nordostrande dieses Polje läßt den Schluß zu, daß es sich hier um eine Grabenversenkung handelt, doch hat sich hier das obere Paläogen wohl schon über tieferen Schichten der Oberkreide abgesetzt, so daß hier keinesfalls die ganze Schichtfolge vom Prominien bis zum unteren Cenoman hinab in der Tiefe zu erwarten wäre. Die Grabenversenkung von Zasiok verläuft schief zu der Richtung des Schichtstreichens. Ihr nordwestliches Ende und die anstoßende Hälfte ihres Nordostrandes fällt noch in den Bereich der lichten tieferen Kreidekalke, wogegen ihr Südostende bis an die dolomitische Grenze zwischen dem grauen wohlgeschichteten Kalk und dem Rudistenkalke reicht.

Der Rudistenkalk baut als jüngstes Glied der südlichen Umhüllung des Tithonkernes von Dabar die Gehänge auf, welche den engen Einschnitt der Cetina südlich von Zasiok linkerseits begrenzen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier ziemlich unklar, anscheinend herrscht sehr steiles südliches Fallen vor. In der Felsenge oberhalb Suvaca durchbricht die Cetina saiger gestellte Schichten. Talabwärts von dieser Enge brechen am linken Flußufer aus stark zerworfenen Schichten die Zasiokquellen, der Majden Vrelo, der Crno Vrelo und die Quelle Peruca hervor.

Die weiter flußabwärts gelegenen Ruminquellen entspringen dagegen in der Zone der gutgebankten grauen Kalke im Südflügel des Gewölbes, dessen Kern durch das Dolomitgebiet von Bitelić gebildet wird. Die Schichten fallen hier sowohl in der Umgebung der beiden westlichen Quellen als auch in der engen Schlucht, aus welcher die Hauptquelle hervorkommt, mäßig steil nach SO.

Gegenüber von Dragovice besteht das rechtsseitige Gehänge des Cetinatales aus mäßig steil gegen NNW bis N einfallendem, wohlgeschichtetem und plattigem Kreidekalk. Weiter westwärts (südlich von Katunist) dreht sich die Fallrichtung nach WNW und W und dann bei Krivosina und Zagorac nach SSW. Man hat es hier mit der äußeren Hülle des gegen N absinkenden Gewölbes von Dabar zu tun. Der durch die tieferen Kreidekalke dargestellte innere Gewölbemantel taucht unter den vorgenannten Schichten längs einer Linie hervor, die gegenüber Dragovice an der Cetina beginnend, in einem gegen W konvexen Bogen über die östliche Randzone des Plateaus von Tavan gegen Subotić hinzieht. Auch innerhalb dieses Bogens ist hemiperiklinale Lagerung vorhanden. An den Abhängen oberhalb der Cetina herrscht ein Verflächen gegen NW bis NNW, in der Gegend, wo die aus dem

Cetinatale nach Otišić führende Straße auf das Plateau von Tavan hinauf kommt, ein Verflächen nach W und vorher an der Straße und bei Petrović und Subotić ein solches nach SW.

Die Kalke reichen nur gegenüber Rastok, dort, wo die Otišićer Straße von der Reichsstraße abzweigt, bis an die Cetina hinab. Nordwärts und südwärts von dieser Stelle besteht der untere Teil der vom Flußufer aufsteigenden Gehänge aus Dolomit, dem talabwärts von Rastok noch Neogen vorlagert. Erst etwa halbwegs zwischen den Cetinainseln unter Rastok und der Mühle Draga reicht der Kalk wieder bis an den Fuß des rechten Talhanges hinab. Beim völligen Mangel von Fossileinschlüssen und charakteristischen lithologischen Eigenschaften kann man in Zweifel kommen, wohin dieser Dolomit zu stellen sei. Er könnte hier schon der Dolomit im Liegenden des unteren Horizonts der Kreidekalke sein und als solcher noch dem stehengebliebenen Teile der Schichtaufwölbung angehören. Man könnte es hier aber auch mit dem Liegenddolomit des Rudistenkalkes zu tun haben und als solcher würde er dann schon Bestandteil des eingesenkten Gewölbeteiles sein.

Die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Horizont der Kreidekalke erreicht kurz unterhalb der Mündung des Trockentales Draga gegenüber Kresevo den westlichen Rand der Sohle des Cetinatales. Die Grenze zwischen den mittleren und oberen Kreidekalken im Westflügel des Gewölbes von Dabar streicht von Krivosina über Zagorac nach Ragjen und tritt halbwegs zwischen der Mündung der Maljkovo Draga und Ribarić an die Talsohle heran. Die Punkte, wo die Grenzen zwischen den drei Abteilungen der Kreidekalke am linksseitigen Rande der Talsohle bei Zasiok hervortauchen, liegen genau in der südöstlichen Fortsetzung der Grenzverläufe auf der westlichen Talseite. In der mittleren Kalkzone herrscht beiderseits des Trockentales Draga 45—55^0 steiles Verflächen nach SW vor. Auch innerhalb des Rudistenkalkes ist zunächst noch 30—50^0 steiles Einfallen nach dieser Richtung zu erkennen. Weiter gegen den Fuß der Svilaja hin wird dann die Lagerung unklar und streckenweise, so zwischen Grunić und Borković nimmt man nordöstliches Schichtfallen wahr. Die Bruchspalte, an welcher der Rudistenkalk dann gegen die tieferen Schichten im Südwestflügel des Otišićer Schichtgewölbes abstößt, entspricht der scharf ausgeprägten Felsstufe, die den südlichen Teil des Polje von Otišić, das Polje von Medljanac und jenes von Maljkovo nordostwärts und nordwärts begrenzt. Stellenweise treten an dieser Störungslinie Kalke von so dunkler Farbe auf, wie sie anderwärts in Mitteldalmatien im Infralias vorkommen.

In dem der Cetina abgewandten Flügel des Otišićer Schichtgewölbes herrscht südwestliches Verflächen vor. Ober Vujasin und am Nordhange der Terrasse von Samar ist westliches Schichtfallen zu bemerken. Am Kamme des Veliki vrh beobachtete ich 15^0 S-Fallen, am benachbarten Debelo Brdo 25^0 SSO-Fallen und im Sattel südlich von dieser Kuppe sanftes östliches Verflächen. Hier streicht also schon die Achse der anschließenden Muldenzone durch. In dem Keile von Rudistenkalk, welcher südwärts von den in der Bruchzone von Maljkovo gegen S einfallenden mittleren Kreidekalken liegt, herrscht nördliches Verflächen vor. Die scharfe Bruchlinie, an welcher dieser schon erwähnte Keil

gegen SW abstößt, ist durch viele lokale Wechsel des Schichtfallens gekennzeichnet. Die angrenzenden grauen mittleren Kreidekalke gehören schon dem Mantel der Schichtaufwölbung von Zelovo an, in welchem sich hemiperiklinale Lagerung zeigt. Sie fallen gegen W bis NW, wogegen weiter östlich, am Nordabhange des Berges Mačkula nördliches und dann am Osthange dieses Berges nordöstliches Einfallen herrscht. Hier tritt unter dem grauen fossilarmen Kalke der tiefere, Oolithe und Korallen führende Kreidekalk und unter diesem der unterkretazische Dolomit hervor. Die Zone der grauen, wohlgeschichteten Kalke zieht sich hier auf die Ostseite der zu Füßen des Mačkula gelegenen Einsenkung von Potravlje hinüber. Das Schichtfallen ist hier wie in den talwärts vorlagernden Rudistenkalken ein 45—60° steil gegen NO gerichtetes.

Literaturnotizen.

G. D. Linck. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrage der deutschen mineralogischen Gesellschaft. 3. Bd. Mit 26 Abbildungen. 320 Seiten. Jena 1913. G. Fischer.

An den „Bericht über die Hauptversammlung der deutschen mineralogischen Gesellschaft in Münster i. W." (1912) und an jenen über die im Anschluß an diese Sitzungen stattgefundenen geologisch-petrographischen Exkursionen gliedern sich der Reihe nach folgende Referate an:

1. R. Brauns, Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1912.
2. R. Marc, Über die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie. (Allgem. Teil.)
3. A. Himmelbauer, Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie. (Spezieller Teil.)
4. E. A. Wülfing, Fortschritte auf dem Gebiete der Instrumentenkunde.
5. A. Johnsen, Die Struktureigenschaften der Kristalle.
6. P. Kraemmer, Über die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen eines inaktiven durchsichtigen Kristalls mit Hilfe des Polarisationsmikroskops für konvergentes Licht.
7. F. Rinne, Kristallographisch-chemischer Ab- und Umbau, insbesondere von Zeolithen.
8. A. Schwantke, Neue Mineralien.
9. L. Milch, Die Systematik der Eruptivgesteine. (I. Teil.)
10. U. Grubenmann, Zur Klassifikation der metamorphen Gesteine.
11. F. Berwerth, Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. (Schluß.)
12. K. Schulz, Die spezifische Wärme der Mineralien und der künstlich hergestellten Stoffe von entsprechender Zusammensetzung. (Schluß.)

Manche der angeführten Beiträge haben sehr ausführliche (bis in das Jahr 1913 reichende) Literaturnachweise.

Auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte hier näher einzugehen, hindert die Fülle und die übergroße Mannigfaltigkeit des Stoffes. Diesbezüglich sei kurz auf das Sammelwerk selbst hingewiesen. Die vorausgeschickten Angaben mögen dabei als Leitfaden dienen. (Hinterlechner.)

Ing. Max Singer. Das Rechnen mit Geschiebemengen. Zeitschrift für Gewässerkunde. XI. Band. 4. Heft. Wien 1913.

Bei der großen Bedeutung, welche die Geschiebeführung insbesondere für den in den letzten Jahren stetig im Aufschwung begriffenen Talsperrenbau besitzt, verdient die vorliegende Studie eines im Wasserbau sehr erfahrenen Fachmannes volle Beachtung.

Die Angaben über Sinkstoff- und Geschiebemengen des Flußwassers reichen ziemlich weit zurück, doch finden wir erst aus neuerer Zeit verläßliche Messungen. Noch zu Ende des 18. Jahrhunderts wurde zum Beispiel für den Po das Verhältnis von Sand und Erde zum Wasser mit $^1/_3$ verzeichnet, während neuere Messungen ein solches von $^1/_{268}$ festgestellt haben.

Die gesamte jährlich vom Wasser fortgeführte Gesteinsmenge wird als jährlicher „Gesteinsabfluß" bezeichnet und stellt die Summe der Geschiebe, Sinkstoffe und gelösten Mineralmengen dar. Für die praktische Untersuchung der Verlandungszeit von Stauwerken brauchen nur die in fester Form mechanisch mitgeführten Sinkstoffe und Geschiebe, die „Schwerstoffe" berücksichtigt zu werden.

Setzt man den alljährlich durch ein Profil abgehenden Schwerstoffabfluß zu der mittleren Abflußmenge desselben Profils ins Verhältnis, so gelangt man zum Begriff der spezifischen Schwerstofführung. Als Einheit für die Abflußmenge empfielt es sich, 1000 m^3 zu nehmen.

Der Verfasser hat nun eine Übersicht der Schwerstofführung von einigen außereuropäischen Flüssen sowie solchen aus den Ost- und Westalpen sowie aus deutschen und französischen Mittelgebirgen zusammengestellt.

Für eine ungefähre Einschätzung der Verlandungszeit einer Sperre ergibt sich, daß dieselbe umgekehrt proportional ist der relativen Schwerstofführung und direkt proportional dem Verhältnis des Inhalts zur Jahresabflußmenge, was als Charakteristik des Stauraumes bezeichnet wird.

Bei Gewässern mit nahezu gleicher spezifischer Schwerstofführung erscheint die Verlandungszeit einfach proportional dieser Charakteristik.

Durch die Anlage von näher erläuterten Verlandungsplänen läßt sich die Verlandungszeit eines Stauraumes weit genauer berechnen.

Eingehende Erörterung findet die Bestimmung und Berechnung der durch ein gegebenes Flußprofil wandernden Sinkstoff- und Geschiebemenge.

Mit Vorschlägen zur systematischen Beobachtung der Schwerstofführung und mit Fragestellungen für Arbeiten und Experimente von eigenen Flußbaulaboratorien schließt die interessante Arbeit. (Otto Ampferer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1913.

Alterthum, H. Chemische Elektronentheorie und Halleffekt. Dissertation. Leipzig, J. A. Barth, 1913. 8°. 39 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17305. 8°.* Lab.)

Ampferer, O. Das geologische Gerüst der Lechtaler Alpen. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLIV. 1913.) Wien, typ. F. Bruckmann, 1913. 8°. 25 S. mit 26 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17236. 8°.*)

Andrusov, N. Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Text. (Separat. aus: Travaux de la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg; section de géologie et de minéralogie. Vol. XXV.) St. Petersburg 1897. 8°. IV—683 S. mit 15 Textfig. (russischer Text) und 115 S. (deutsches Resumé). Antiquar. Kauf.

Mit I. Supplement. (Separat aus: Travaux . . . Vol. XXIX.) 74 S. (59—132) mit 2 Taf. (III—IV). Antiquar. Kauf. (*17209. 8°.*)

Arthaber, G. v. Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco (italienische Carnia) und über die systematische Stellung von *Cuccoceras Dien.* (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 26 S. (333—358) mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*17237. 8°.*)

Bauer, M. Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben . . . Zweite, vollkommen durchgesehene und teilweise neubearbeitete Auflage. Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1909. 8°. XVI—766 S. mit 115 Textfig. u. 21 Taf. Kauf. (*17210. 8°.*)

Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Herausgegeben von der Wiener mineralogischen Gesellschaft zur 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien 1913. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteilungen, hrsg. v. F. Becke. Bd. XXXII. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 62 S. mit 1 Titelbild, 4 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Wiener mineralog. Gesellschaft. (*17238. 8°.*)

Beyschlag, F., Krusch, P. u. J. H. L. Vogt. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Bd. I u. II. Stuttgart, F. Enke, 1910—1913. 8°. Kauf.

Enthält:

Bd. I. Erzlagerstätten. Allgemeines. Magmatische Erzausscheidungen. Kontaktlagerstätten. Zinnsteingang-Gruppe und Quecksilbergang-Gruppe. Ibid. 1910. XXXII—509 S. mit 291 Textfig.

Bd. II. Art und Ursache der Spaltenbildung. Junge Gold-Silbererzganggruppe. Alte Golderzganggruppe. Metasomatische Goldlagerstätten. Alte Blei-, Silber-Zinkerzganggruppe. Radiumerzgänge. Metasomatische Blei-, Silber-Zinkerzgruppe. Antimonerzganggruppe. Metasomatische Antimonerzgruppe. Eisenerzganggruppe. Metasomatische Eisenerzgruppe. Manganerzganggruppe. Metasomatische Manganerzgruppe. Kupfererzganggruppe. Metasomatische Kupfererzgruppe. Schwefelkies- und Arsenkiesganggruppe.

MetasomatischeKiesgruppe.Gediegen Kupfergruppe. Nickel-,Kobalt-,Arsenerzganggruppe. Nickelsilikatgruppe. Rückblick auf die Genesis der Erzgänge. Erzlager. Allgemeines. Eisenerzlager. Manganerzlager. Kupferschiefergruppe. Fahlbandgruppe. Schwefelkiesgruppe. Witwatersrandgruppe. Geschwefelte Kupfer-, Blei-Zinkerzgruppe. Antimonerzgruppe. Zinnstein- und Edelmetallseifen. — Ibid. 1913. XXVII—727 S. mit 175 Textfig. *(17211. 8°.)*

Bock, H. Der Lamprechtsofen bei Lofer. (In: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. IV. 1911. Hft. 3.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1911. 4°. 8 S. (8—15) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(3279. 4°.)*

Böhm, A. v. Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. 1913. Hft. 3—4.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 92 S. (134—225) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17239. 8°.)*

[Bontschew] Bontschev, G. Beitrag zur Petrographie des Beckens von Orchanie. (Separat. aus: Zeitschrift der Bulgarischen Akademie. Bd. V.) Sofia 1913. 8°. Bulgarischer Text mit deutschem Resumé. IV—104 S. (53—156) mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(17240. 8°.)*

Brandes, Th. Die niederländisch-herzynische Vergitterung oder Querfaltung und der jungpaläozoische Vulkanismus in Mitteldeutschland. (Vorläufige Mitteilung.) Leipzig, B. G. Teubner, 1913. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17241. 8°.)*

Broili, F. Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden. (Separat. aus: Fortschritte der naturw. Forschung, hrsg. v. E. Abderhalden. Bd. VIII.) Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1913. 8°. 43 S. (51—93) mit 49 Textfig. (14—62). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17242. 8°.)*

Carter, F. E. Über die Verbrennung von Wasserstoff mit Sauerstoff. Dissertation. München, typ. R. Oldenbourg, 1912. 8°. 31 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17307. 8°. Lab.)*

Catalogue, International, of scientific literature. J. Geography. Annual Issue. XI. 1913 (September). London, Harrison & Sons, 1913. 8°. VIII—246 S. Kauf. *(206. 8°. Bibl.)*

Cobăcelscu, G. Studii geologice şi paleontologice asupră unor téràmuri terţiare din unile părţĭ ale Româuieĭ. [Memorille geologice ale Scóleĭ militare din Jaşĭ.] Rumänischer und französischer Text. Bucuresci, typ. Sococŭ & Teclu, 1883. 4°. 165 S. mit 13 Textfig. u. 18 Taf. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. *(3288. 4°.)*

Cole, G. A. J. The geology of the Mallaranny and Sligo districts. London 1912. 8°. Vide: [Cole, G. A. J. & W. B. Wright] The geology of parts of North Western Ireland I. *(17244. 8°.)*

Cole, G. A. J. The problem of the Liffey valley. (Separat. aus: Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. XXX, Section B. Nr. 2.) Dublin, Hodges, Figgis & Co., 1912. 8°. 12 S. (8—19) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(17243. 8°.)*

[Cole, G. A. J. & W. B. Wright.] The Geology of the Mallaranny and Sligo districts; by G. A. J. Cole. — The lower carboniferous succession at Bundoran in South Donegal; by W. B. Wright; with contributions by R. G. Carruthers, C. W. Lee, and J. Thomas. [The geology of parts of North-Western Ireland.] (Separat. aus: Proceedings of the Geologists' Association. Vol. XXIV. 1913. Part 2. S. 62—77.) London, E. Stanford, 1912. 8°. 15 S. mit 5 Textfig., 3 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(17244. 8°.)*

Diener, C. The Trias of the Himálayas. (Separat. aus: Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. XXXVI. Part 3.) Calcutta 1912. 8°. 159 S. (202—360) mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17245. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. Lfg. 4 (Bogen 31—40); Bd. III. Lfg. 2 (Bogen 11—20). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Donath, E. Der Graphit. Eine chemisch-technische Monographie. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. VI—175 S. mit 27 Textfig. Kauf. *(17301. 8°. Lab.)*

Dyhrenfurth, G. Ducan-Gruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. Lausanne, 1913. 8°. Vide: Spitz, A. u. G. Dyhrenfurth. *(17288. 8°.)*

Engel, Th. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten. Dritte, ver-

mehrte und vollständig umgearbeitete Auflage, herausgegeben unter Mitwirkung von E. Schütze. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. XXX—645 S. mit 261 Textfig., 11 Taf. u. 1 geognost. Übersichtskarte. Antiquar-Kauf. (*17212. 8°.*)

Fucini, A. Cenni preventivi sulla geologia del Monte Pisano. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 4. 1913.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1913. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17246. 8°.*)

Fucini, A. Sulla fauna di Ballino; illustrata dal O. Haas. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 4. 1913.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1913. 8°. 2 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17247. 8°.*)

Führer durch das nordwestböhmische Braunkohlenrevier; herausgegeben vom Montanistischen Klub für die Bergreviere Teplitz, Brünn und Komotau. 2. Auflage. Brüx, A. Becker, 1908. 8°. XVIII—680 S. mit 134 Textfig. u. 1 Karte. Antiquar. Kauf. (*17213. 8°.*)

Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachlande; herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Berlin, 1908. 8°. Vide: [Keilhack, K.] (*17220. 8°.*)

Görgey, R. Chemische Analysen von Waldviertelgesteinen. (Wien 1913.) Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 4. (*17238. 8°.*)

Goldreich, A. H. Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsenkungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Berlin, S. Springer, 1913. 8°. IX—260 S. mit 132 Textfig. Kauf. (*17214. 8°.*)

Gortani, M. Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. Roma 1911. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. e M. Gortani. (*17298. 8°.*)

Gortani, M. Rinvenimento di Filiti neocarbonifere al piano di Lanza, Alpi Carniche. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1911. 8°. 4 S. (909—912) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17248. 8°.*)

Gortani, M. Le paléozoique des Alpes Carniques. Stockholm 1912. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. e M. Gortani. (*17299. 8°.*)

Gortani, M. Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba", Alpi Carniche. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLIII. 1912. Fasc. 1.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 24 S. mit 3 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17249. 8°.*)

Gortani, M. Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians, Alpi Carniche. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno XVIII. Fasc. 4.) Parma 1912. 8°. 16 S. mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17250. 8°.*)

Gortani, M. Rilevamento nelle Alpi Venete, 1911. (Separat. aus: Relazioni preliminari sulla compagna geologica del 1911 in Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLIII. Fasc. 1. 1912.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 2 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17251. 8°.*)

Großpietsch, O. u. K. A. Redlich. Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite; mit besonderer Berücksichtigung der Veitsch und des steirischen Erzberges. Berlin 1913. 8°. Vide: Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch. (*17285. 8°.*)

Grund, A. Die Oberflächenformen des Dinarischen Gebirges. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1908.) Berlin 1908. 8°. 13 S. (468—480) mit 8 Textfig. (97—104). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17252. 8°.*)

Guide to the exhibition of specimens illustrating the modification of the structure of animals in relation to flight. [BritishMuseum (natural history). Special Guide Nr. 6.] London, typ. W. Clowes & Sons, 1913. 8°. VIII—80 S. mit 44 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. (*17253. 8°.*)

Hampson, G. F. Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. XII. Noctuidae (Catocalinae). Atlas. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. 30 Taf. (CXCII—CCXXI). Gesch. d. Brit. Museums. (*12657. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Hft. 13, 14, 15. Heidelberg, C. Winter, 1913. 8°. 3 Hfte. Kauf.

Enthält:

Hft. 13. Fennoskandia (Norwegen, Schweden, Finnland); von A. G. Högbom. 197 S. mit 56 Textfig. u. 1 Taf.

Hft. 14. Afrique occidentale; par P. Lemoine. English colonies on westcoast of Africa and Liberia; by J. Parkinson. 88 S. mit 14 Textfig. u. 1 Taf.

Hft. 15. Antarktis; von O. Nordenskjöld. 29 S. mit 6 Textfig. u. 1 Taf. (*16663. 8°.*)

Heim, Arnold. Ein neuer Geologen-Kompaß mit Deklinationskorrektur. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 10.) Berlin, J. Springer, 1913. 8°. 2 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17254. 8°.*)

Hempel, W. Gasanalytische Methoden. 4., neubearbeitete Auflage. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1913. 8°. XIV—427 S. mit 167 Textfig. Kauf. (*17302. 8°. Lab.*)

Heusinger v. Waldegg, E. Der Gips. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage; bearbeitet von A. Moye. Leipzig, Th. Thomas, 1906. 8°. IX—438 S. mit 210 Textfig. Antiquar. Kauf. (*17215. 8°.*)

Himmelbauer, A. Die kristallinen Schiefer zwischen dem mittleren Kamptal und der Horner Bucht. (Wien 1913.) Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 2. (*17238. 8°.*)

Hobbs, W. H. — J. Ruska. Erdbeben; eine Einführung in die Erdbebenkunde, von W. H. Hobbs. Erweiterte Ausgabe in deutscher Übersetzung von J. Ruska. Leipzig, Quelle & Meyer, 1910. 8°. XXII—274 S. mit 124 Textfig. u. 30 Taf. Antiquar. Kauf. (*17216. 8°.*)

Högbom, A. G. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. IV. Abtlg. 3.] Fennoskandia (Norwegen, Schweden, Finnland). Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 13. (*16663. 8°.*)

Holst, N. O. Le commencement et la fin de la période glaciaire. Étude géologique et archéologique. (Separat. aus: L'Anthropologie. Tom. XXIV. Nr. 4—5. 1913.) Paris, Masson et Comp., 1913. 8°. 37 S. (353—389). Gesch. d. Autors. (*17255. 8°.*)

Holst, N. O. [Autor-Referat der Abhandlung:] Postglaciala tidsbestämmingar. (Separat. aus: Geologisches Zentralblatt. Bd. XIX. 1913.) Leipzig, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. 4 S. (107—110). Gesch. d. Autors. (*17256. 8°.*)

Horn, M. Vorläufige Mitteilung über den ladinischen Knollenkalkkomplex der Südalpen. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 16.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 5 S. (508—512). Gesch. d. Autors. (*17257. 8°.*)

Horwood, C. B. The Rand banket and its gold content. II. (In: San Francisco, Minining & scientific Press; 18. October 1913.) San Francisco 1913. 4°. 11 S. (609—614) mit 16 Textfig. (5—20). Gesch. d. Autors. (*3285. 4°.*)

Iddings, J. P. Igneous rocks; composition, texture and classification, description and occurence. New York, J. Wiley & Sons, 1909—1913. 8°. 2 Vol. Kauf.

Enthält:

Vol. I. Composition, texture and classification. Ibid. 1909. XI—464 S. mit zahlreichen Textfiguren, 3 Tabellen u. 3 Tafeln.

Vol. II. Description and occurence. Ibid. 1913. XI—685 S. mit zahlr. Textfig., 4 Tabellen u. 4 Tafeln. (*17217. 8°.*)

Katzer, F. Die Steinkohlenvorkommen Südbrasiliens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1911. Nr. 15.) Wien, Manz, 1911. 8°. 20 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17258. 8°.*)

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1912. Nr. 20—21.) Wien, Manz, 1912. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17259. 8°.*)

Katzer, F. Über das Meerschaumvorkommen und die Meerschaumindustrie Bosniens. (Separat. aus: Zeitschrift „Steinbruch und Sandgrube", 1912.) Halle a. S., M. Boerner, 1912. 4°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*3280. 4°.*)

Katzer, F. Zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LVIII. 1912. Halbbd. I.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 2 S. (149—150). Gesch. d. Autors. (*3281. 4°.*)

Katzer, F. Die Braunkohlenablagerung von Banjaluka in Bosnien. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 3.) Wien, Manz, 1913. 8°. 75 S. (155—227) mit 9 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*17260 8°.*)

Keilhack, K. Lehrbuch der praktischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Mit Beiträgen von E. v. Drygalski, E. Kaiser, P. Krusch, S. Passarge, A. Rothpletz, K. Sapper u. A. Sieberg. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1908. 8°. XVI - 841 S. mit 348 Textfig. u. 2 Taf. Antiquar. Kauf. *(17218. 8°.)*

Keilhack, K. Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Karten des norddeutschen Flachlandes. Eine Erläuterung ihrer Grundlagen u. ihres Inhaltes; herausgeg. von d. kgl. preußischen geologisch. Landesanstalt. 4. Aufl. Berlin, S. Schropp, 1908. 8°. 84 S. mit 15 Karten. Kauf. *(17219. 8°.)*

[**Keilhack.**] Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachlande. Herausgeg. von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 33 S. mit 9 Taf. Kauf. *(17220. 8°.)*

Kerner, F. v. Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II *a*. Bd. CXXII. 1913.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 66 S. (233—298) mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17261. 8°.)*

Kilian, M. W. Sur une carte de la répartition du „Facies Urgonien" dans le sud-est de la France. (Separat. aus: Comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences; Congrès de Nimes, 1912.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1912. 8°. 5 S. (361—365) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17262. 8°.)*

Kilian, M. W. Sur un nouveau gisement dans le Paléocrétacé de Provence. (Separat. aus: Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France. Année 1913. Nr. 13.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8°. 3 S. (133—135). Gesch. d. Autors. *(17263. 8°.)*

Kilian, W. et Ch. Pussenot. La Série sédimentaire du Briançonnais oriental. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XIII. 1913.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8°. 16 S. (17—32) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17264. 8°.)*

Kilian, W. et P. Reboul. Sur quelques *Holcodiscus* nouveaux de l'Hauterivien de la Bégüe par la Palud, Basses Alpes. (Separat. aus: Compte rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences; Congrès de Nimes, 1912.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1912. 8°. 3 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(17265. 8°.)*

[**Kittl, E.**] Zur Erinnerung an E. Kittl; von F. Trauth. Wien 1913. 4°. Vide: Trauth, F. *(3284. 4°.)*

Klebelsberg, R. v. Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Evertebraten-Fauna Ägyptens. (Separat. aus: Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Abhandl. Hft. 3.) Berlin, 1913. 8°. 11 S. (373—383). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17266. 8°.)*

Klebelsberg, R. v. Die Wasserführung des Suldenbaches. (Separat. aus: Zeitschrift f. Gletscherkunde. Bd. VII. 1913.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. 8 S. (183—190) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17267. 8°.)*

Klebelsberg, R. v. Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. (Separat. aus: Zeitschrift f. Gletscherkunde. Bd. VII. 1913.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. 35 S. (225—259.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17268. 8°.)*

Klockmann, E. Lehrbuch der Mineralogie. 5. u. 6., verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. XII—628 S. mit 562 Textfig. und einem Anhang (41 S.) Kauf. *(17303. 8°. Lab.)*

König, F. Über das deutsche Museum in München, mit spezieller Berücksichtigung der Musealtechnischen Eigenheiten desselben. Vortrag, gegehalten im Wissenschaftlichen Klub in Wien am 26. Februar 1912. (Separat. aus: Monatsblätter des Wissenschaftlichen Klub. Jahrg. XXXIV. Nr. 1—2 und 11—12.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 19 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17269. 8°.)*

Koken, E. †. Osteologische Notizen über *Muraenosaurus*; herausgeg. u. mit Erweiterungen versehen von H. Linder. (Separat. aus: Neues Jahrb. f. Min., Geol. Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 15 S. (101—115) mit 11 Textfig. u. 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17270. 8°.)*

Kraus, M. Das staatliche Blei-Zinkerz-Bergbauterrain bei Raibl in Kärnten. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 1—2.) Wien, Manz, 1913. 8°. 82 S. mit 44 Fig. und 7 Taf. Gesch. d. k. k. Bergverwaltung Raibl. (*17221. 8°.*)

Kreutz, W. Wertschätzung von Bergwerken. Unter besonderer Berücksichtigung der im Geltungsbereiche des preussischen Berggesetzes vorliegenden Verhältnisse. Köln, typ. W. Hassel, 1909. 8°. 88 S. Kauf.

Mit Nachtrag dazu: Wesen und Bewertung der Beteiligungsziffer beim Rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat; aus Anlaß eines Spezialfalles erörtert. Ibid. 1911. 31 S. Antiquar. Kauf. (*17222. 8°.*)

Kreutz, W. Wesen und Bewertung der Beteiligungsziffer beim Rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat. Köln 1911. 8°. Vide: Kreutz, W., Wertschätzung von Bergwerken. Nachtrag. (*17222. 8°.*)

Kropáč, I. Die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes Idria. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 2.) Wien, Manz, 1912. 8°. 52 S. mit 6 Textfig. und 28 Taf. Gesch. d. k. k. Bergdirektion Idria. (*17223. 8°.*)

Krusch, P. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Stuttgart 1910—1913. 8°. Vide: Beyschlag, F., Krusch, P. und J. H. L. Vogt. (*17211. 8°.*)

Lachmann, R. Über den Bau alpiner Gebirge. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Monatsberichte Nr. 3.) Berlin 1913. 8°. 17 S. (157—173). Mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17271. 8°.*)

Lambe, L. M. Bibliography of Canadian Zoology for 1911, exclusive of Entomology. (Separat. aus: Transactions of the Royal Society of Canada. Ser. III. Vol. VI. Section IV.) Ottawa 1912. 8°. 14 S. (101—114). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17272. 8°.*)

Lambe, L. M. The manus in a specimen of Trachodon from the Edmonton formation of Alberta. (Separat. aus: The Ottawa Naturalist. Vol. XXVII. May 1913.) Ottawa 1913. 8°. 5 S. (21—25). Mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17273. 8°.*)

Lambe, L. M. Description of a new species of *Testudo* and of a remarkable specimen of *Stylemys Nebrascensis*, from the oligocene of Wyoming, U. S. A. (Separat. aus: The Ottawa Naturalist. Vol. XXVII. Aug.—Sept. 1913.) Ottawa 1913. 8°. 7 S. (57—63). Mit 1 Textfig. und 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Autors. (*17274. 8°.*)

Laurer, G. Beiträge zur Abstammungs- und Rassenkunde des Hausrindes. (Bericht des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Königsberg i. Pr., hrsg. v. Hansen. XIV.) Berlin, P. Parey, 1913. 8°. VI—63 S. Mit 39 Tabellen und 5 Tafeln. Gesch. d. Autors. (*17275. 8°.*)

Lebedinsky, N. G. Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Vogelbeckens. (Separat. aus: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. L. (N. F. XLIII.) Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 128 S. (647—774). Mit 138 Textfig. und 4 Taf. (XXV—XXVIII). Gesch. d. Autors. (*17224. 8°.*)

Lemoine, P. and **J. Parkinson** [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. VII. Abteilg. 6 A.] Afrique occidentale, par P. Lemoine. English colonies on west coast of Africa and Liberia, by J. Parkinson. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch... Hft. 14. (*16663. 8°.*)

Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Teil III. Lfg. 1. Schlesien und die Sudeten. Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1913. 8°. IV—194 S. Mit 28 Textfig. und 1 Karte. Kauf. (*4603. 8°.*)

Liesegang, R. E. Geologische Diffusionen. Dresden und Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. VII—180 S. Mit 44 Textfig. Kauf. (*17225. 8°.*)

[Linder, H.] Osteologische Notizen über *Muraenosaurus* von Koken. E., †; herausgegeben und mit Erweiterungen versehen 1913. 8°. Vide: Koken, E. †. (*17270. 8°.*)

Lindgren, W. Mineral deposits. New York, Mc Graw-Hill Book Companie, 1913. 8°. XV—883 S. mit 257 Textfig. Kauf. (*17226. 8°.*)

Lucerna, R. Die Flächengliederung der Montblancgruppe. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Heppner. Jahrg. XIX. Hft. 6 und 7.) Leipzig, B. G. Teubner, 1913 8°. 31 S. (319—335; 382—395) mit 5 Textfig. und 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17276. 8°.*)

Martonne, E. de. Traité de géographie physique. Climat, hydrographie, relief du sol, biogéographie. 2. édition, revue et augmentée. Paris, A. Colin, 1913.

8°. XII—924 S. mit 400 Textfig. und 2 Karten. Gesch. d. Verlegers. (*17227. 8°.*)

Merrill, G. P. The non-metallic minerals; their occurence and uses. Second edition, revised. New York, J. Wiley & Sons, 1912. 8°. XII—432 S. mit 55 Textfig. und 38 Taf. Antiquar. Kauf. (*17228. 8°.*)

Michelko, V. Betrachtungen und Vermutungen über den Haushalt der Erde. Wien, A. Amonesta, 1913. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. (*17277. 8°.*)

Mönch, W. Die kathodische Metallzerstäubung in verdünnten Gasen. Dissertation. Erfurt, typ. G. Richters, 1913. 8°. 35 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17306. 8°.* Lab.)

Monestier, J. Sur la stratigraphie paléontologique de la zone a *Amaltheus margaritatus* dans la région sud-est de l'Aveyron. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XIII. 1913.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8°. 9 S. (5—13) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17278. 8°.*)

[**Moye. A.**] Der Gips; von Dr. G. Heusinger v. Waldegg. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage, bearbeitet von A. Moye. Leipzig 1906. 8°. Vide: Heusinger v. Waldegg, E. (*17215. 8°.*)

Niezabitowski, E. v. Über das Schädelfragment eines Rhinocerotiden (*Teleoceras ponticus Niez.*) von Odessa. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Sér. B. Mai 1913.) Cracovie, typ. Université, 1913. 8°. 13 S. (223—235) mit 2 Taf. (XXIV—XXV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17279. 8°.*)

Nopcsa, F. Baron. Das katholische Nordalbanien. Eine Skizze. (Separat. aus: („Földrajzi Közlömények", Budapest.) Wien, Gerold & Co., s. a. 8°. 56 S. mit 24 Textfig. und 1 Karte. Kauf. (*17229. 8°.*)

Nordenskjöld, O. [Handbuch der regionalen Geologie, hrg. von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. VIII. Abtlg. 6.] Antarktis. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 15. (*16663. 8°.*)

Oppenheim, P. Über *Porites polystyla Reuss* und die Gattung *Actinacis d'Orb.* (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch-geolog. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Abhandlungen. Hft. 2.) Berlin 1913. 8°. 22 S. (159—180) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17280. 8°.*)

Oppenheim, P. Sur la position de l'étage Libyen de Zittel en Egypte et en Algérie, en réponse aux observations de M. Boussac. (Separat. aus: Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France. Année 1913. Nr. 11.) Paris 1913. 8°. 3 S. (107—109). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17281. 8°.*)

Parkinson, J. et P. Lemoine. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 6 A.] Afrique occidentale; par P. Lemoine. — English colonies on westcoast of Africa and Liberia; by J. Parkinson. — Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 14. (*16663. 8°.*)

Paulcke, W. Geologische Exkursionen im Unterengadin. Fetan-Finstermünz. (Separat. aus: Führer zu geolog. Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, hrsg. von der Geologischen Vereinigung.) Leipzig, M. Weg, 1913. 8°. 11 S. (25—35) mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17282. 8°.*)

Penck, A. Friedrich Simony. Leben und Wirken eines Alpenforschers. Ein Beitrag zur Geschichte der Geographie in Österreich. (Separat. aus: Geographische Abhandlungen, hrsg. v. A. Penck. Bd. VI. Hft. 3.) Wien, E. Hölzel, 1898. 8°. 116 S. mit 11 Textfig. und 22 Taf. Gesch. (*17230. 8°.*)

Phillips, D. M. A reconnaisance report on the geology of the oil and gas fields of Wichota and Clay counties, Texas. Austin 1912. 8°. Vide: Udden, J. A. and D. M. Phillips. (*17233. 8°.*)

Philippson, A. Das Vulkangebiet von Kula in Lydien, die Katakekaumene der Alten. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LIX. 1913. Hft. 11.) Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 5 S. (237—241) mit 6 Abbildungen auf 3 Tafeln (41—43) und 1 Karte (Taf. 40). Gesch. d. Autors. (*3282. 4°.*)

Pia, J. v. Geologische Studien im Höllengebirge und seinen südlichen Vorlagen. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 56 S. (557—612) mit 14 Textfig. und 2 Taf. (XXIV—XXV). Gesch. d. Autors. (*17283. 8°.*)

Pia, J. v. Über eine mittelliasische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien. (Separat. aus: Annalen d. Naturh. Hofmuseums. Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 54 S. (335—388) mit 7 Textfig. und 3 Taf. (XIII—XV). Gesch. d. Autors. (*17284. 8°.*)

Purkyně, C. R. Geologie okresu Plzeňského. (Vysvětlivky ku geologické mapě zastupitelského okresu Plzeňského.) [Geologie des Pilsener Bezirkes. Erläuterungen zur geologischen Karte.] Pilsen, typ. Českého Denniku, 1913. 8°. VII—142 S. Mit 29 Textfig. u. 14 Taf. Gesch. d. Autors. (*17231. 8°.*)

Pussenot, Ch. La série sédimentaire du Briançonnais oriental. Paris 1913. 8°. Vide: Kilian, W. et Ch. Pussenot. (*17264. 8°.*)

Reboul, P. Sur quelques *Holcodiscus* nouveaux de la Hauterivien de la Bégüe par la Palud, Basses Alpes. Paris 1912. 8°. Vide: Kilian, W. et P. Reboul. (*17265. 8°.*)

Redlich, K. A. Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstag. Wien 1912. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 21 vom 1. November.) Wien, typ. F. Jasper, 1912. 4°. 9 S. Mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3283. 4°.*)

Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch (Steiermark) und die in ihm enthaltenen Magnesite. Als Festgabe zur 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien 1913. Überreicht von der Wiener mineralogischen Gesellschaft. Berlin, J. Springer, 1913. 8°. Gesch. d. Wiener mineralog. Gesellschaft.

Enthält:

Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch und seine Magnesite. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 9.) 14 S. (406—419) mit 5 Textfig. und 1 Karte.

Redlich, K. A. und O. Großpietsch. Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite. Ein Beitrag zum gegenwärtigen Stande der Frage, mit besonderer Berücksichtigung der Veitsch und des steirischen Erzberges. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXXI. 1913. Hft. 2.) 12 S. (90—101). Mit 2 Taf. (*17285. 8°.*)

Reinhold, F. Das Gebiet nördlich des Kamptales (Wien 1913). Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. und R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 3. (*17238. 8°.*)

Remeš, M. Poznámy o trilobitech čelechovského devonu. (Separat. aus: Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově za rok 1913; ročník XVI.) [Bemerkungen über Trilobiten aus dem Devon von Celechowitz.] Proßnitz, typ. V. Horák, 1913. 8°. 6 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17286. 8°.*)

Ruska, J. Erdbeben. Eine Einführung in die Erdbebenkunde von W. H. Hobbs. Erweiterte Ausgabe in deutscher Übersetzung. Leipzig 1910. 8°. Vide: Hobbs, W. H. — J. Ruska. (*17216. 8°.*)

Schreiber, H. Das Moorwesen Sebastianbergs. [Moorerhebungen des deutsch-österreichischen Moorvereins. Bd. III.) Staab 1913. 4°. 127 S. mit 20 Textfig. und 20 Taf. Gesch. d. Autors. (*3286. 4°.*)

Seemann, F. Eine neue Therme in Aussig. [Aussig 1913.] 8°. 7 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17287. 8°.*)

Siggel, A. Thermodynamische Untersuchungen am Kupfersulfat. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 55 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17308. 8°.* Lab.)

[Simony, F.] Friedrich Simony. Leben und Wirken eines Alpenforschers. Von A. Penck. Wien 1898. 8°. Vide: Penck, A. (*17230. 8°.*)

Spitz, A. und G. Dyhrenfurth. Ducangruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 4. Juillet 1913.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1913. 8°. 23 S. (476—498) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17288. 8°.*)

Suess, F. E. Vorläufige Mitteilung über die Münchberger Deckscholle. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse 1913. Nr. XIV.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1913. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17289. 8°.*)

Tams, E. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Erdbebenforschung. (Separat. aus: Verhandlungen des Naturw. Vereines in Hamburg 1913. 3. Folge. XXI.) Hamburg 1913. 8°. 24 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17290. 8°.*)

Tassart, L. C. Exploitation du pétrole. Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1908. 8°. XV—726 S. mit 303 Textfig. und 17 Taf. Kauf. (*17232. 8°.*)

Teppner, W. Die Karstwasserfrage. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 7.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1913. 8°. 18 S. (424—441). Gesch. d. Autors. (*17291. 8°.*)

Teppner, W. Von den Semmeringer Höhlen. (Separat. aus: Wochenschrift „Urania" 1913. Nr. 28.) Wien, typ. H. Engel & Sohn, 1913. 8°. 5 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17292. 8°.*)

Teppner, W. Die Warmbader Höhlen. I. Bericht. (Separat. aus: Zeitschrift „Carinthia II". 1913. Nr. 1—3). Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1913. 8°. 10 S. (94—103) mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17293. 8°.*)

Till, A. Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 19 S. (185—203) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17294. 8°.*)

Toni, A. de. Sulla fauna triasica di Valdepena, Cadore. Nota preventiva. (Separat. aus: Atti dell' Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Anno. VI. 1913.) Padova, typ. Fratelli Gallina, 1913. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17295. 8°.*)

Trauth, F. Zur Erinnerung an E. Kittl. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreich. Touristenklub. Jahrg. XXV. 1913. Nr. 8—9.) Wien, typ. F. Berger, 1913. 4°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*3284. 4°.*)

Treadwell, F. P. Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II. Band. Quantitative Analyse. 6. vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1913. 8°. IX—734 S. mit 128 Textfig. u. 1 Tabelle und Logarithmen zur Berechnung der Analysen. Kauf. (*17304. 8°. Lab.*)

Udden, J. A. & D. M. Phillips. A reconnaisance report on the geology of the oil and gas fields of Wichita and Clay counties, Texas. (Bulletin of the University of Texas. Scient. Ser. Nr. 23.) Austin, 1912. 8°. XIV—308 S. mit 8 Textfig. und 26 Taf. Gesch. d. Autors. (*17233. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. Piante neocarbonifere del piano di Lanza, Carnia. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno XVIII. Fasc. 1.) Parma, 1912. 8°. 8 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17296. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico, Alpi Venete. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLII. 1911. Fasc. 3.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 22 S. mit 1 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17297. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1911. 8°. 8 S. (647—654) mit 1 Taf. (XXI.) Gesch. d. Herrn. G. Geyer. (*17298. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Le paléozoique des Alpes Carniques. (Separat. aus: Compte rendu du XI. Congrès géologique international. Stockholm 1910.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 8 S. (1005—1012) mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17299. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Stuttgart 1910—1913. 8°. Vide: Beyschlag, F., Krusch, P. und J. H. L. Vogt. (*17211. 8°.*)

Wagner, A. Die Radioaktivität der Quellen in einigen Gebieten des östlichen Erzgebirges. (Separat. aus: Zeitschrift für Balneologie, Klimatologie. Jahrg. VI. Nr. 15.) Berlin, typ. L. Simion, 1913. 4°. 4 S. (440—443.) Gesch. d. Autors. (*3287. 4°.*)

Woldřich, J. Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag 1912. 8°. 49 S. mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17300. 8°.*)

Woldřich, J. Geologische und montanistische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. (Separat. aus: Archiv fürLagerstättenforschung; hrsg. v. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. Hft. 11.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1913. 8°. IV—108 S. mit 3 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*17234. 8°.*)

Woodward, B. B. Catalogue of the british species of Pisidium (recent and fossil) in the collection of the British Museum (natural history) with notes on those of western Europe. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. IX—144 S. mit 30 Taf. Gesch. d. Brit. Museums. (*17235. 8°.*)

Wright, W. B. The lower carboniferous succession at Bundoran in South Donegal. London, 1912. 8°. Vide: [Cole, G. A. J. & W. B. Wright] The geology of parts of North-Western Ireland. II. (*17244. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1913.

Aarau. Aargauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XIII. 1913. (*181. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestral. Année 1913. Nr. 3—4. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Quart-Format.) Tom. V. 1912. (*223. 4°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Memoirs. Vol. I. Part 4; Vol. II. Part 4. (*249. 4°.*)

Altenburg i. S.-A. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen aus dem Osterlande. N. F. Bd. XV. 1912. (*185. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1912. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel XI. Nr. 5—6. 1913. (*187. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVII. Nr. 2—6. 1913. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XXI. (Ged. 1—2.) 1912—1913. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XIII. Nr. 2. Deel XIV. Nr. 1. 1912 und 1913. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen (afdeeling Letterkunde.) Reeks IV. Deel XI. 1912. (a. N. *334. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XLI. 1911. (*196. 8°.*)

Ann Arbor. Michigan Academy of science. Report. XIV. 1912. (*778. 8°.*)

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht. XLI. 1911—1913. (*199. 8°.*)

Austin. Texas Academy of science. Transactions. Vol. XII. for 1910—1912. (*783. 8°.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Année 1911. Vol. LXV; Année 1912. Vol. LXVI. (*201. 8°.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey (State Geologist W. B. Clark). Devonian. 2 Vol. Text & 1 Vol. Atlas. 1913. (*713. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XLVII. Nr. 3—6; Vol. XLVIII. Nr. 1—6; Vol. XLIX. Nr. 1—6. 1912—1913. (*151. 8°.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXIII. 1912. (*204. 8°.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXIX. 1913. (*1. 4°.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XL. 1911. (*581. 8°.*)

Batavia. [Amsterdam-Weltevreden]. Koninkl. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch - Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel LXX. 1911; LXXI. 1912; LXXII. 1913. (*205. 8°.*)

Belfast. Natural history and physical Society. Report and Proceedings. Session 1912—1913. (*209. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1912. Heft 3; for 1913. Heft 1—2; Aarsberetning for 1912. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VII. Nr. 21—25. 1912; Vol. VIII. Nr. 1—2. 1913. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. 1912; Jahrg. 1913, Nr. 1. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. Nr. 39—53; Jahrg. 1913. Nr. 1—40. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 55. III; Hft. 48; 51; 68. 1912. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten.

Lfg. 114. Grad 71. Nr. 31, 32 mit 38, 33; Lfg. 145. Grad 75. Nr. 12, 23, 24. Grad 76. Nr. 18; Lfg. 153. Grad 41. Nr. 56, 57. Grad 55. Nr. 1, 7, 13; Lfg. 162. Grad 52. Nr. 49, 50, 55, 56, 57; Lfg. 168. Grad 25. Nr. 14, 20, 25, 26, 31; Lfg. 170. Grad 29. Nr. 6. Grad 30. Nr. 1, 7, 13, 19; Lfg. 174. Grad 41. Nr. 60. Grad 42. Nr. 1, 55. Grad 55. Nr. 6. Grad 56. Nr. 2; Lfg. 179. Grad 62. Nr. 58, 59, 60. Grad 76. Nr. 4, 5, 6; Lfg. 180. Grad 22. Nr. 14, 15, 21, 26, 27; Lfg. 184. Grad 69. Nr. 21, 23, 27, 33. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXX für das Jahr 1909. Teil II. Hft. 3; Bd. XXXIII für das Jahr 1912. Teil I. Hft. 1—2 und Teil II. Hft. 1—2. — Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1912 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1913. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXIV. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 7—12. 1912; Bd. LXV. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—7. 1913. (*5. 8°.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XV. (N. F. XI.) Hft. 1—5. 1912; Bd. XVI. (N. F. XII.) Hft. 1—3. 1913. (*9. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XXI. 1913. (*9. 8°.*)

Berlin. Paläobotanische Zeitschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. I. Hft. 1. 1912. (*809. 8°.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. VII. Hft. 2—5; Bd. VIII. Hft. 1. 1913. (*776. 8°.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXVIII. (N. F. XII.) 1913. (*248. 4°.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLVI. 1913. (*152. 8°.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXIV. (Folge V. Jahrg. XVII.) 1913. Bd. 1—2. (*180. 8°.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1913. (*504. 8°.*)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1912. (*6. 4°.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. VIII. 1912—1913. (*274. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LX. 1912. Hft. 4. Bd. LXI. 1913. Hft. 1—3. Statist. Lfg. 1—3. 1913. (*5. 4°.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXV. 1913. (Bibl. *1. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XLI, XLII, XLIII, XX. Teil 2 (Text). 1912—1913. (*11. 4°.*)

Bern [Zürich; Aarau]. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Nr. 12, 13. (*738. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 95. Jahresversammlung in Altdorf. 1912. Teil I—II. (*442. 8°.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1912. (*213. 8°.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. VI. 1911. (*214. 8°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. IX. 1911—1912. (*167. 4°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XVI. 1911—1912. (*217. 8°.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXIX. 1912. Hft. 1—2 und Sitzungsberichte. 1912. Hft. 1—2. (*218. 8°.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXV. 1911. (*219. 8°.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLVII. Nr. 22; Vol. XLVIII. Nr. 5—20; Vol. XLIX. Nr. 1—4. 1912—1913. (*225. 8°.*)

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht. XVII. für die Jahre 1909—1912. [Festschrift zum 50jähr. Bestehen.] (*226. 8°.*)

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XLIX. f. d. Jahr 1913. (*227. 8°.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 2. 1912; Bd. XXII. Hft. 1. 1913. (*228. 8°.*)

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1912. (a. N. *225. 8°.*)

Brooklin. Institute of arts and sciences. Science Bulletin. Vol. II. Nr. 1—2. (*779. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. L. 1911 und Bericht der meteorologischen Kommission. XXVII. (Beobachtungen im Jahre 1907.) (*232. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXIX. 1913. (*236. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1912. Nr. 12; 1913. Nr. 1—8. (*234. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8°). Tom. III. Fasc. 6. (*770. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 4°.) Tom. IV. Fasc. 1—2. 1912—1913. (*195. 4°.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXVII. Fasc. 1. 1913; Procès Verbal. Année XXVII. Nr. 1—6. 1913 (*15. 8°.*)

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXVI. 1912. Nr. 5—6; Année XXXVII. 1913. Nr. 1—4. (*509. 8°.*)

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLVII. Année 1912. (*12. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXX. Füz. 5. 1912; Köt. XXXI. Füz. 1—4. 1913. (*239. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXII. Szám. 1. 1913. (*238. 8°.*)

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Blatt Ökörmező & Tuchla. (Zone 10—11, Kol. XXIX); Brusztura & Pohory (Zone 11—12, Kol. XXX); Dognácska & Gattaja. (Zone 24, Kol. XXV.) (*19. 8°.*)

Budapest. Köngl. ungarische geologische Reichanstalt. Jahresbericht. Für 1910; für 1911. (*18. 8°.*)

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XIX. Hft. 6; Bd. XX. Hft. 2—7; Bd. XXI. Hft. I. 1912—1913. (*17. 8°.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XXI. Füz. 1—6. (*21. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLIII. Füz. 1—9. 1913. (*20. 8°.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. XI. Part. 1—2. 1913. (*752. 8°.*)

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn; redig. v. I. Kürschak & F. Schafarzik. Bd. XXVI. 1908; XXVII. 1909; XXVIII. 1910. (*243. 8°.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XIX. 1913. (*256. 4°.*)

Buenos-Aires. Republica Argentina. Ministerio de agricultura. Sección geología mineralogía y minería. Anales. Tom. VII. Nr. 2. (Text u. Atlas.) Tom. VIII. Nr. 2—5. 1912—1913. (*797. 8°.*)

Buenos-Aires. Museo nacional de historia natural. Anales. Tom. XXIV. 1913. (*217. 4°.*)

Bukarest [Bucureşti]. Institutul geologic al României. Anuarul. Vol. V. 1911. Fasc. 1a. (*765. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XXXIX. Part 2. Vol. XL. Part 1; Vol. XLI. 1913. (*24. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. New-Ser. Vol. V. Nr. 1. 1913. (*117. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XLIII. Part 1—2. 1913. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1912. Nr. 9—11 & Annual Summary 1911. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XXI. Part 7. 1913. (*306. 4°.*)

Cambridge. American Academy of arts and sciences. Memoirs. Vol. XIV. Nr. 1. 1913. (*119. 4°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Director. For 1912—1913. (*29. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LIII. Nr. 10; Vol. LIV. Nr. 15—21; Vol. LV. (Geolog. Ser. Vol. IX.)

Nr. 2; Vol. LVII. Nr. 2; Vol. LVIII. Nr. 1. 1912—1913. (28. 8°.)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXVI. Text u. Tafeln; Vol. XL. Nr. 5—7; Vol. XLI. Nr. 1. 1912—1913. (152. 4°.)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XVII. Part 1—3. 1913. (a. N. 313. 8°.)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXII. Nr. 2. 1913. (100. 4°.)

Cape Town [London]. South Africa Museum. [Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope.] Annals. Vol. XII. Part 1. 1913. (753. 8°.)

Cape Town. Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope. Annual Report. XVI. 1911. (706. 8°.)

Cassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Bericht. LIII. 1909—1912. (257. 8°.)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXIX. (Ser. V. Vol. V.) 1912. (179. 4°.)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXVIII. (Sér. IV. Tom. VIII.) 1911—1912. (261. 8°.)

Chicago. Field Columbian Museum of natural history. Publication. Nr. 159—160 (Geolog. Ser. Vol. IV. Nr. 2—3); Nr. 164 (Botan. Ser. Vol. II. Nr. 8); Nr. 165 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 3). 1912—1913. (723. 8°.)

Christiania. Norges Geografiska Opmaaling. Beretning om wirksomhet. I. (1910—1911.) 1912. (275. 4°.)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LIV. 1913. (266. 8°.)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol. XXI. Nr. 3. 1912. (267. 8°.)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. (Société d'histoire naturelle. Bulletin.) N. F. Bd. XII. 1913. (270. 8°.)

Columbus. Geological Survey of Ohio. (E. Orton, State-Geologist.) Bulletin. Ser. IV. Nr. 14—17. 1911—1912. (31. 8°.)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XIII. Hft. 2. 1912. (271. 8°.)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. V. Hft. 3. Bd. VI. Hft. 1. 1912—1913. (34. 8°.)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Karte d. Großhrzgt. Hessen, i. M. 1:25.000. Blatt Fürfeld. 1913. (33. 8°.)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 33. 1912. (32. 8°.)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report with accompanying Papers. Vol. XXI. (For the years 1910—1911.) 1912. (27. 8°.)

[Dorpat] Jurjew. Imp. Universitas Jurievensis [olim Dorpatiensis]. Acta et Commentationes. God. XIX. Nr. 1—12. 1911; God. XX. Nr. 1—12. 1912; God. XXI. Nr. 1—6, 1913. (750. 8°.)

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Schriften. XXI. 1913. (225. 4°.)

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XXI. Hft. 1—4. 1912; Bd. XXII. Nr. 1-2. 1913. (278. 8°.)

Dresden. Königl. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung während der Jahre 1910 und 1911. (20. 4°.)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 5—7. (759. 8°.)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1912. Juli—Dezember; 1913 Jänner-Juni. (280. 8°.)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXX. Section B. Nr. 3—5; Vol. XXXI. (Clare Island Survey). Part 25, 32, 33—34, 45, 48—50, 55, 61—62; Vol. XXXII. Section B. Nr. 1—2. (282. 8°.)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XIII. Nr. 27—39. Vol. XIV. Nr. 1—7. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 6. (283. 8°.)

Dürkheim a. d. Hart. Naturwissenschaftlicher Verein. „Pollichia". Mitteilungen. Jahrg. LXVIII—LXIX. 1911—1912. Nr. 27—28. (285. 8°.)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXXII. Sess. 1911—1912. Part 5; Vol. XXXIII. Sess. 1912—1913. Part 1—3. (288. 8°.)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVIII. (Session 1911—1912.) Part 3—4; Vol. XLIX. (Session 1912—1913.) Part 1—2. (129. 4°.)

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey of Scotland. Memoirs (Explanation of sheets). 64. 92. The oil-shales of the Lothians. Part 1—3. 3. edition. (38. 8°.)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht; 96 für 1911; 97 für 1912. (*291. 8°.*)

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLIV. 1912. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1913—1914. (*786. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. V. Tom. III—IV. 1913; (*583. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. IX. Année 1911. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1913. Nr. 145—156. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. I. pag. 431—446; Vol. III. pag. 187—264. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXXI. Hft. 2—3; Bd. XXXIV. Hft. 3. 1912. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLIII. Hft. 1—4. 1912. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1911—1912. (*295. 8°.*)

Frankfurt a. O. [Berlin.] Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt. Helios. Bd. XXVII. 1913. (*500. 8°.*)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XX. 1913. (*297. 8°.*)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1913. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XX. Hft. 1. 1913. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für 1912. (*302. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVII. Fasc. 4. 1913. (*196. 4°.*)

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. V; mediz. Abtlg. Bd. VII—VIII. 1912—1913. (*305. 8°.*)

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Vide: Edinburgh.

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. XIV. Part 3. 1911—1912. (*40. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1912. Heft 7 u. Beiheft; 1913. Hft. 1—3 und Geschäftliche Mitteilungen. 1912. Hft. 2; 1913. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LIX. 1913. (*27. 4°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 161—178. 1908—1913. (*28. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLIX. 1912. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XX. 1913. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1913. (*621. 8°.*)

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XII. 1909—1910; XIII. 1911—1912. (*517. 8°.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. X. Fasc. 1. 1912. (*43. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXVI. 1912. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Haarlem. Musee Tayler. Archives. Sér. III. Vol. I. 1912. (*44. 8°.*)

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. XII. Part 4 (Sess. 1909—1910). (*780. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLIX. 1913. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. N. F. Nr. 2. 1913. Mitteilungen. Bd. III. 1913 nebst Bericht 1913. (*313. 8°.*)

Halle a. S. Steinbruch und Sandgrube. Spezial-Zeitschrift. Jahrg. XII. 1913. (*276. 4°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. XX. Hft. I. 1912. (*32. 4°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XIX. 1912. (*315. 8°.*)

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht. LX—LXI. 1909—1911. (*33. 4°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1913. (*34. 4°.*)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXXI. Année 1911. (*46. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 50—51 (Karlsruhe und Daxlanden). 1913. (*47 b. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen. Bd. VI. Hft. 1—2. Bd. VII. Hft. 1. 1912 und 4. Ergänzung zu Bd. I. 1909. (*47 a. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch - medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. XII. Hft. 2—3. 1913. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XLI. Nr. 8—9; Tom. XLII. Nr. 1—4; Tom. XLIII. Nr. 2; Tom. XLIV. Nr. 1. 1912—1913. (*147. 4°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 71. Nr. 3; Hft. 72 Nr. 1; Hft. 75. Nr. 1; Hft. 76. Nr. 1; 1912—1913. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Société de géographie de Finland. Fennia. Bulletin. XXIX. 1911—1912; XXXI. 1909—1911; XXXII. 1911—1912. (*519. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. VII. 1907; Bd. VIII. Teil 1. 1908; Bd. IX. Teil 1. 1909; und Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1898—1899. (*313. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXIII. 1913. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVIII. Hft. 3. 1912; Bd. XXXIX. Hft. 1. 1913. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1912. (*323. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XL. 1913. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 56. 1912. (*325. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VII. Fasc. 4. 1913. (*724. 8°.*)

Jefferson City. Missouri Geological Survey [Bureau of geology and mines]. Ser. II. Vol. X—XI. & 1912 Biennial Report of the State-Geologist; for the years 1907—1908 and 1909—1910. (*49. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. [Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.] Tom. XXXII. Livr. 1. 1913. (*228. 4°.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Denkschriften. Bd. IV. Lfg. 7. 1913. (*57. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLIX. Hft. 2—4; Bd. L. Hft. 1—4. 1913. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XV. pag. 77—164. 1913. (*754. 8°.*)

Karlsruhe [Stuttgart]. Oberrheinischer geologisch. Verein. Jahresberichte und Mitteilungen. Neue Folge. Bd. III. Jahrg. 1913. (*798. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXV. 1911—1912. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LII. 1913. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XV. Hft. 2. 1913. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. LII. Nr. 11—12. 1912; God. LIII. Nr. 1—10. 1913. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. CIII. 1913. Nr. 1—3. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLVII. 1913. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXX. 1913. (*41. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1912. Nr. 4—6; 1913. Nr. 1—5. *(331. 8°.)*

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. IX. Nr. 2; Tom. X. Nr. 1—4; Tom. XI. Nr. 1. 1913. *(139. 4°.)*

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XLI. 1913 & Oversigt om Meddelelsen 1876—1912. *(150. 8°.)*

Köln. Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen - Industrie. Bericht. Für das Jahr 1912. *(273. 4°.)*

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. LIII. 1912. *(42. 4°.)*

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Année 1912. A. Nr. 9—10; B. Nr. 8—9; Année 1913. A. Nr. 1—3; B. Nr. 1—2. *(337. 8°.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. XII. A. u. B. 1912. *(339. 8°.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Berichte der physiographischen Kommission.] Tom. XLVI. 1912. *(338. 8°.)*

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik IV. Zvez. 1—4. 1913 u. Jahresbericht f. d. Jahre 1911 u. 1912. *(342 a. 8°.)*

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publication; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 11. [Geolog. Ser. 8]. 1912. *(804. 8°.)*

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 3—4. 1913. *(53. 8°.)*

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLVIII. Nr. 177. 1912; Vol. XLIX. Nr. 178—180. 1913. *(344. 8°.)*

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Ser. I. [Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.] Bd. IX. Hft. 3. 1913. *(54. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Klasse. Bd. XXXII. Nr. 7. 1913. *(345. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXIV. Nr. 5—7. 1912; Bd. LXV. Nr. 1—3. 1913. *(346. 8°.)*

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XVIII. Nr. 11—15. 1912; Bd. XIX. Nr. 1—16. 1913. *(741. 8°.)*

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht 1913. *(348. 8°.)*

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXIX. 1912. *(347. 8°.)*

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen; für das Jahr 1912. *(524. 8°.)*

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXIII. 1912. *(526. 8°.)*

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XLIII für 1912. Abtlg. 1—2. *(158. 8°. Lab.)*

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXVII—LXXXVIII. 1913. *(155. 8°. Lab.)*

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. LI. Hft. 6; Bd. LII. Hft. 1—6. 1912; Bd. LIII. Hft. 1—3. 1913. *(156. 8°. Lab.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXIX. Livr. 4. 1912; Tom. XL. Livr. 1—2. 1913 & Annexe au Tom. XXXIX—XL. (Publications relatives au Congo belge. Années 1912—1913.) *(56. 8°.)*

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XL. 1911. *(57. 8°.)*

Lille. Société géologique du Nord. Mémoires. Tom. VI. Livr. 2. (Fasc. 1); 3; Tom. VII. Livr. 1. 1911—1912. *(203. 4°.)*

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXXI. 1913. *(351. 8°.)*

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht. XL. 1911; XLI. 1912. *(352. 8°.)*

[Lissabon] **Lisboa.** Commissao dos trabalhos geoligicos de Portugal. Communicaçoes. Tom. VIII. 1910—1911. (*58. 8°.*)

[Lissabon] **Lisboa.** Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXX. Nr. 11—12. 1912; Ser. XXXI. Nr. 1—9. 1913. (*528. 8°.*)

London. Royal Institution of Great Britain. Proceedings. Vol. XX. Part 1. Nr. 105. 1913. List of Members 1913. (*357. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 212. pag. 339—433; Vol. 213. pag. 1—420. Ser. B. Vol. 203. pag. 127—371; Vol. 204. pag. 1—225. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 88. Nr. 600—606; Vol. 89. Nr. 607—611; Ser. B. Vol. 86. Nr. 585—591; Vol. 87. Nr. 592—593. (*355. 8°.*)

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs. Explanation of sheets 299, 338, 339, 349. Records of London wells; by G. Barrow & L. J. Wills. 1913. The concealed coalfield of Yorkshire & Nothinghamshire; by W. Gibson. 1913. Summary of progress; for 1912. (*60. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1912—1913. Nr. 933—945; Session 1913—1914. Vol. 946—949. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXIX. 1913. (*69. 8°.*)

London. Geological Society. List. 1913. (*65. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXIV. Part 1—5. 1913. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. X. 1913. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXVI; for 1912. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XVI. Nr. 77. 1912; Vol. XVII. Nr. 78. 1913 & List of Members 1913. (*160. 8°. Lab.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXXII. Nr. 215—216. 1913. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XLI. Nr. 282—283. 1912. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XV. Part 2—4; Vol. XVI. Part I. 1913. (*156 a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part 19—20. 1912. (*156 b. 4°.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1912—1913. (*70 b. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1913—1914. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXXVI. Nr. II. 1912; Vol. LXXXVII. Nr. I. 1913; List of Members 1913. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. XC. Nr. 2253—2261; Vol. XCI. Nr. 2262—2287; Vol. XCII. Nr. 2288—2304. 1913. (*358. 8°.*)

Louis St. Academy of science. Transactions. Vol. XIX. Nr. 11; Vol. XX. Nr. 1—7; Vol. XXI. Nr. 1—4; Vol. XXII. Nr. 1—3. (*359. 8°.*)

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte. XIX. 1910—1913. (*360. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. VIII. 1912. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXVII. Zesz. 10—12. 1912; Rocz. XXXVIII. Zesz. 1—9. 1913. (*349. 8°.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1911. (*627. 8°.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXVI (Educat. Series Nr. 3). 1913. (*717. 8°.*)

Madrid. Instituto geológico de España. Boletin. Tom. XXXIII. (Sem. II. Tom. XII.) 1913. (*75. 8°.*)

Madrid. Instituto geológico de España. Memorias. Criaderos de hierro de España. Tom. I. Provincia di Murcia. 1913. (*74. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXX. 1913. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LV. Trim. 1—3. 1913; Revista colonial. Tom. IX. Nr. 11—12. 1912; Tom. X. Nr. 1—12. 1913. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LVII. Part 1—2. 1912—1913. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXV. Part 2; Vol. XXVI. Part 1. 1913. *(372. 8°.)*

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1912. *(113. 4°.)*

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 25, 28, 31. 1913. *(742. 8°.)*

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 11. 1913. *(257. 4°.)*

Mexico. Instituto geológico. Boletín. Nr. 29. Text und Atlas; Nr. 30. 1913. *(247. 4°.)*

Mexico. Instituto geológico. Parergones. Tom. IV. Nr. 1. 1912. *(755. 8°.)*

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletín. Tom. VIII. Part 1. 1912. *(761. 8°.)*

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXX. Nr. 1—12; Tom. XXXI. Nr. 1—12; Tom. XXXII. Nr. 1—6. 1911—1912. *(716. 8°.)*

Middelburg. Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. Archief. 1912. *(374. 8°.)*

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Rendiconti. II. Serie. Vol. XLV. Fasc. 16—20; Vol. XLVI. Fasc. 1—15. 1913. *(378. 8°.)*

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. LI. Fasc. 3—4; Vol. LII. Fasc. 1. 1913. [Vol. XL. Fasc. 4; Vol. XLI. Fasc. 2; Vol. XLII. Fasc. 3 reklamiert erhalten.] *(379. 8°.)*

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. X. Nr. 3—4. 1912. *(740. 8°.)*

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte aus dem Jahre 1911. (a. N. *135. 8°.)*

Montreal [Ottawa]. Canada Department for mines. Geological Survey Branch. Memoirs. Nr. 33, 37. 1913. *(83. 8°.)*

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1912. *(383. 8°.)*

Moutiers. Académie de la val d'Isère. Recueil; N. S. Vol. I. Livr. 2—3. 1912. *(384 8°.)*

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXVI. Abhdlg. 2—6; Supplement-Bd. II. Abhdlg. 9. 1912—1913. *(54. 4°.)*

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1913. Hft. 1—2; Register zu Jahrg. 1860—1910. *(387. 8°.)*

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXV. 1912. *(84. 8°.)*

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. IX. 1912. (a N. *143. 8°.)*

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XVIII. (Anno LI. 1912.) Fasc. 10—12; Vol. XIX. (Anno LII. 1913.) Fasc. 1—5. *(187. 4°.)*

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXII. Fasc. 1—11. 1913. *(540. 8°.)*

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXIX. Année 1911—1912. *(391. 8°.)*

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LXI. Part 9; Vol. LXII. Part 8. Vol. LXIII. Part 1—7. 1913. Report of the Commitée upon the carboniferous limestone formation; by St. Smith. 1912. Annual Report of the Council; for 1913—1914. *(594. 8°.)*

New-Haven. Connecticut-Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XVIII. Pag. 1—137. 1913. *(393. 8°.)*

New-York. American Museum of natural history. Annual Report XLIV, for the year 1912. *(397. 8°.)*

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXXI. 1912. *(398. 8°.)*

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLV. 1913. *(541. 8°.)*

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 73—84. 1913. *(758. 8°.)*

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XLIII. 1912. *(595. 8°.)*

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIV—XCV. 1913. *(131. 4°.)*

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XXIII. Nr. 3—4. 1912; Vol. XXIV. Nr. 1—3. 1913. *(85. 8°.)*

Novo - Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. XI. Livr. 9; Vol. XIV. Livr. 9. 1912; Vol. XV. Livr. 1—7. 1913. (*241. 4*°.)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XX. 1913 mit Beilage. (*400. 8*°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la carte géologique de la France. Tom. XXI. Nr. 127—132. 1910—1912. (*94. 8*°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. XI. Tom. III—IV. Livr. 1—12. 1913 u. Table des matières. Sér. X. 1902—1911. (*599. 8*°.)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. IX. Nr. 9. 1909; Tom. X. Nr. 9. 1910; Tom. XI. Nr. 3—9. 1911; Tom. XII. Nr. 1—6. 1912. (*89. 8*°.)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XIX. Fasc. 2. (Mém. Nr. 15.) 1912. (*208. 4*°.)

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XVII. 1913. (*744. 8*°.)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1911. Nr. 6—7; Année 1912. Nr. 1—7. (*689. 8*°.)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. III. Fasc. 1—2. 1911—1912. (*206. 4*°.)

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LX. Nr. 3—4. 1912; Vol. LXI. Nr. 1. 1913. (*95. 8*°.)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXV. Nr. 5—6. 1912; Tom. XXXVI. Nr. 1—4. 1913. (*164. 8*°. Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXVII—XXVIII. Année 1913. (*725. 8*°.)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. V. Tom. I—III. 1913. (*600. 8*°.)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part 9. 1913. (*97. 8*°.)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin. Nr. 42, 43, 45, 46, 47, 50. 1912. (*745. 8*°.)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1912. (*258. 4*°.)

Perugia [Parma]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno XI. Fasc. 1—4. 1913. (*762. 8*°.)

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XIX. Fasc. 1—4. 1913. (*763. 8*°.)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1913. Nr. 1—18. (*162. 4*°.)

Petersburg, St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. VI. 1912. Nr. 4—7; Tom. VII. 1913. Nr. 1—3. (*792. 8*°.)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXXI. Nr. 3—8. 1912. (*98. 8*°.)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér Livr. 51, 62 (Text und Tafeln), 72, 74, 76, 79, 86. 1912. (*164. 4*°.)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les regions aurifères de la Sibérie. Région d'Jénisséi. Description des feuilles VI—7 u. 8. 1912; Région de l'Amour. Livr. XIII—XVI. 1912. (*777. 8*°)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLIX. 1913. (*165. 8*°. Lab.)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XLIX. 1913. Nr. 1—3. (*553. 8*°.)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. II. Vol. XV. (100. Anniversary.) 1912; Vol. XVI. Part 1. 1913. (*125. 4*°.)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXIV. Part 2—3; Vol. LXV. Part 1—2. 1912—1913 und Index to Journal and Proceedings 1812—1912. (*410. 8*°.)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. LI. Nr. 206—207. 1912; Vol. LII. Nr. 208—211. 1913 und List 1912. (*411. 8*°.)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXXV—CLXXVI. 1913. (*604. 8*°.

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XIX. 1913. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXVIII. 1912. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 3—4. 1913. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen. Nr. 33 (Gruppe V. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen für das Lustrum 1906—1910); Nr. 34 (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVII. Beobachtungen des Jahres 1912.) (*244 a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XXI. 1912. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro védy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XXII. Čísl. 1—6. 1913. (*417. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Bulletin international. Résumés des Travaux présentés. Année XVI. 1911; XVII. 1912. (*737. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht für 1911 und 1912. (*415. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1911 u. 1912. (*414. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 5. 1912; Bd. XV. Nr. 4. 1913. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXXIII. 1912. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos“. Naturw. Zeitschrift „Lotos“. Bd. LX. 1912. Nr. 9—10; Bd. LXI. 1913. Nr. 1—10. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLIV. Hft. 4. 1912; Jahrg. XLV. Hft. 1—3. 1913. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1912. Nr. 1—5; 1913. Nr. 1—2. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Deutsche Ausgabe. Bd. XVIII. Hft. 2; Bd. XIX. Hft. 1. 1912—1913. (*634. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesbureau des Königreichs Böhmen. Statistisches Jahrbuch. Deutsche Ausgabe. Bd. II. 1913. (*787. 8°.*)

Preßburg. [Pozsony]. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. [Termeszettudományi és orvosi Egyesület. Közleményei.] N. F. XXI. 1910; XXII. 1911; XXIII. 1912. (*421. 8°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Annual Reports. For 1911. Part III. Geological Survey; for 1912. Part IV. Geological Survey. (*261. 4°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Explanation of sheets. 10 (Nylstroom); 11 (Lydenburg). 1912—1913. (*793. 8°.*)

Regensburg. Königl. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. XII. (N. F. VI.) 1913. (*63. 4°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XLI. 1913. (*424. 8°.*)

Rochester. Academy of science. Proceedings. Vol. V. Pag. 39—58. (*746. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. IX Fasc. 11—14. 1912. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XXII. Sem. 1—2. 1913 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1913. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XLIII. Anno 1912. Fasc. 2—4. (*104. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico del regno. Memorie pour servire alla descrizione della carta geologica d'Italia. Vol. V. Part. 2. 1912. (*181. 4°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXXI. Fasc. 3—4. 1912; Vol. XXXII. Fasc. 1—3. 1913. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. II. 1913. (*558. 8°.*)

Roma [Napoli]. Società italiana delle scienze. Memorie. Ser. III. Tom. XVIII. 1913. (*186. 4°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1910—1911. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino. Anno X. Nr. 1—6. 1913. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LIII. 1913. (*563. 8°.*)

Santiago de Chile. Deutscher naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. VI. Hft. 3; Bd. VII. Hft. 1—2. (Festschrift zur Centennarfeier der Republik Chile.) 1913. (*439. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXIV. Nr. 4. 1912; God. XXV. Nr. 1—2. 1913. (*441. 8°.*)

Sendai [Japan]. Tôhoku Imperial University. The Scientific Reports. Vol. I. Nr. 4—5. 1912. (*807. 8°.*)

Shanghai. Royal Asiatic Society. Journal of the North China Branch. Vol. XLIV. 1913. (*444. 8°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XIV. 1913. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. IV. Hft. 4—6; Bd. V. Hft. 1—2. 1913. (*747. 8°.*)

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För år 1913. (*773. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd XLVIII. Nr. 3; Bd. L. Nr. 1—9. 1912. (*140. 4°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXIV. Hft. 7. 1912; Bd. XXXV. Hft. 1—6. 1913. (*110. 8°.*)

Strassburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VIII. Hft. 1—2. 1913. (*112. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Aalen. 1912; Erläuterungen. 3. Blatt Alpirsbach (Nr. 117); Tettnang (Nr. 180); Neukirch (Nr. 181); Langenargen (Nr. 184). (*64. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1912. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. 1913. Bd. I; II. und Beilagebd. XXXV. Hft. 1—3; XXXVI. Hft. 1—2. 1913. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1913. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LIX. Lfg. 5—6; Bd. LX. Lfg. 1—6; Suppl.-Bd. IV. Abtlg. II. Lfg. 1; Suppl.-Bd. VI. Lfg. 1—4. 1913. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXIX. 1913. (*450. 8°.*)

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1912. (*229. 4°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 6 (second edition); Nr. 17. 1911—1912. (*719. 8°.*)

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLV. for 1911. Part 3—4; Vol. XLVI. Part 1—2. 1912; Vol. XLVII. Part 1. 1913. (*451. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XXXI. 1913. (*81. 4°.*)

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXXII. Art. 8—12; Vol. XXXIII. Art. 1; Vol. XXXV. Art. 1, 4; Vol. XXXVI. Art. 1—2. 1913. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. V. Nr. 2—3. 1913; General-Index to Vol. I—XXV. 1887—1908. (*94. 4°.*)

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XIV. Teil 2—3 und Suppl. 1913. (*92. 4°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLVII. Disp. 1—15. 1912—1913 und Osservazioni meteorologiche 1912. (*453. 8°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LXIII. 1913. (*192. 4°.*)

Torino. Cosmos. Ser. II. Vol. XIII. Nr. 5. 1913. (*567. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Bollettino. Vol. XLI. Nr. 74. 1913. (*565. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXII. 1913. (*566. 8°.*)

Torino. Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Bollettino bimensuale. Ser. III. Vol. XXXI. Nr. 9—10. 1912. (*320. 4°.*)

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. IX. Part 3. 1912. (*457. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. XI. 1911. (*458. 8°.*)

Triest. J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXVI. per l'anno 1909. (*321. 4°.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. II. Hft. 1—4. (*782. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1913. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1913. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXIII. 1911. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 15—16 u. Liste of publications 1850—1912. (*795. 8°.*)

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok V. Zesz. 3—9. 1912. (*789. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXXIII. 1912. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 471; 501—503; 510; 513—515; 518—530; 532—535; 537. 1912—1913. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. LI. Part 1—2. 1912. (*149. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1911. Part 1—II. (*121. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 71; 77—80; 85 A. 1912—1913. (*263. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 259; 281; 283—284; 289—294; 296—301; 304—305; 307—308; 310—311; 313—318. 1912—1913. (*748. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1911. Report U. S. National-Museum, for the year 1912. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 57. Nr. 11—12; Vol. 59. Nr. 20; Vol. 60. Nr. 13—30; Vol. 61. Nr. 1—16; Vol. 62. Nr. 1 and Opinions 52—56. 1912—1913. (Bibl. *22. 8°.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XLV. 1912. (*475. 8°.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. II. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs.“] Für das Jahr 1911. Lfg. 2. Für das Jahr 1912. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LXII. 1912. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Bd. XLIX. 1913. (*479. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXVIII. 1913. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LV. 2, 4, 5; LVI. 2, 3, 4. 1913. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 7—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—2. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *a*. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 7—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—4. Abteilung II *b*. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 6—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—5. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 4—10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXVIII. Abhg. 3; Bd. CLXIX. Abhg. 6; Bd. CLXX. Abhg. 1, 2, 4—7. 10; Bd. CLXXI. Abhg. 1; Bd. CLXXII. Abhg. 1, 4—6; Bd. CLXXIII. Abhg. 2—3; Bd. CLXXIV. Abhg. 1; Register zu Bd. CLXI—CLXXII. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XLV—XLVI. 1913. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLIII. (III. Folge. Bd. XIII.) 1913. 4°.)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXVI. Hft. 1—2. 1913. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. (*324. 4°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXXI. 1913. (*235. 4°. Lab.*)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXVI. 1913. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1911. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. VIII. 1913. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LVI. 1913. (*568. 8°.*)

Wien. Geographischer Jahresbericht aus Österreich in Verbindung mit dem Bericht des Vereines der Geographen an der Universität in Wien. Jahrg. X mit dem Vereinsberichte XXXVIII. 1911—1912. (*810. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. VI. Hft. 1—2. 1913. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau. Jahrbuch. Jahrg. XVII. 1909. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. X und XI; XII. Lfg. 1. 1913. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentralbureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1913. (*236. 4°.*)

Wien. Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 5. (Index und Blatt 151 bis 203.) 1913. (*161. 2°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1912. Bd. I—IV und statistische Übersichten, betreffend den Handel der wichtigsten Staaten in den Jahren 1906—1910. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1912. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Sitzungsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 1—5. Geschäftsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 1—10. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. Landw.-chemische Versuchsstation. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1912. (*800. 8°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXII. 1912. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1912. Nr. 62—68 und Jahresbericht für 1912. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXXI. Hft. 2—6. Bd. XXXII. Hft. 1—2. 1912—1913. (*169. 8°. Lab.*)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XIV. 1913. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1913. (*343. 8°. Bibl.*)

Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Přibram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 4. 1912; Bd. LXI. Hft. 1—3. 1913. (*611. 8°.*)

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. V. 1913. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVI. Nr. 3—4. 1912; Bd. XXVII. Nr. 1—3. 1913. (*481. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXIV. 1913. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichische Kommission für die Internationale Gradmessung. Verhandlungen. Protokolle über die am 5. April 1911 und 19. Oktober 1911 abgehaltenen Sitzungen. (*790. 8°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIX. 1913. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXV. 1913. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLVII. 1913. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. XCI. Hft. 1; Bd. XCII. Hft. 1; Bd. XCIII. Hft. 1. Neue Folge. Bd. II. Hft. 2; Bd. V. Hft. 1; Bd. VI. Hft. 1; Bd. VII. Hft. 2. 1912—1913. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXIII. 1913. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXV. 1913. (*85. 4°.*)

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LXI. 1913. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1913. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1913. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1913. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXVI. 1912—1913. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXIV. 1913. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. VII. Hft. 1—3. 1912—1913. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXII. 1912. Hft. 10; Bd. LXIII. 1913. Nr. 1—10. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1913. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLIV. 1913. (*574. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch - medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. Nr. 1—7; 1913. Nr. 1—3. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch - medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLII. Nr. 3—5. 1912. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 193—198. 1912—1913. (*492. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXIV. Svez. 4. 1912; God. XXV. Svez. 1—3. 1913. (*497. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik [Agram. Kroatische archeologische Gesellschaft. Nachrichten.] Nov. Ser. Sveska XII. 1912. (*496. 8°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LVII. 1912. Hft. 1—4; Jahrg. LVIII. Hft. 1—2. 1913. (*499. 8°.*)

Zürich. [Aarau.] Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Neue Denkschriften. Bd. XLVIII. 1913. (*93. 4°.*)

Anmerkung.

Das Verzeichnis der im laufenden Jahre erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der Österreichisch-Ungarischen Monarchie Bezug nehmen, wird künftighin jeweils im Schlußhefte des darauffolgenden Jahres erscheinen, um auf diese Weise durch Rücksichtnahme auf den verspäteten Jahrbandabschluß der meisten Fachzeitschriften eine größere Vollständigkeit des Verzeichnisses erreichen zu können. Das Verzeichnis für 1913 wird also im Schlußheft des Jahrganges 1914 erscheinen.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L = Literaturnotiz.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

T.

W.



Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

